



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра общепрофессиональных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент

А.В. Дмитриев
«24» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория механизмов и машин

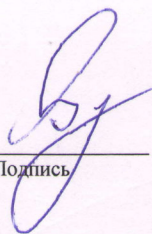
Направление подготовки
**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов**

Направленность (профиль) подготовки
Автомобили и автомобильное хозяйство

Форма обучения
очная, заочная

Составитель:

профессор, д.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

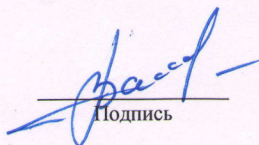

Подпись

Яхин Сергей Мирбатович
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры
общей инженерных дисциплин «24» апреля 2023 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

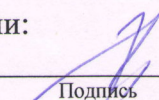

Подпись

Пикмуллин Геннадий Васильевич
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и
технического сервиса «27» апреля 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:


доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «11» мая 2023 года

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, по дисциплине «Теория механизмов и машин», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.		
УК-1.3	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	<p>Знать: основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и области применения, методы их кинематического и динамического анализа.</p> <p>Уметь: применять знание основных видов механизмов, классификации, их функциональных возможностей и области применения, методов их кинематического и динамического анализа.</p> <p>Владеть: методами кинематического и динамического анализа механизмов, алгоритмами многовариантного анализа.</p>
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.		
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач для обеспечения эффективной эксплуатации АТС.	<p>Знать: приемы и методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов и машин.</p> <p>Уметь: применять методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов и машин для решения типовых задач по обеспечению эффективной эксплуатации АТС.</p> <p>Владеть: навыками проведения расчетов основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов для решения задач по обеспечению эффективной эксплуатации АТС.</p>

ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний.		
ОПК-3.1	Участвует в проведении измерений, наблюдений, испытаний и обработки экспериментальных данных.	<i>Знать:</i> приемы и методы кинематического и динамического анализа механизмов и машин <i>Уметь:</i> применять приемы и методы кинематического и динамического анализа механизмов и машин для обработки экспериментальных данных. <i>Владеть:</i> навыками применять приемы и методы кинематического и динамического анализа механизмов и машин для обработки экспериментальных данных.
ОПК-3.2	Использует классические и современные методы при испытании автотранспортных средств и их компонентов.	<i>Знать:</i> основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и области применения. <i>Уметь:</i> применять знание основных видов механизмов, классификации, их функциональных возможностей и области применения при испытании автотранспортных средств и их компонентов. <i>Владеть:</i> методами кинематического и динамического анализа механизмов, алгоритмами многовариантного анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Изучается в 4 семестре, на 2 курсе при очной форме обучения и на 3 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Дисциплина является основополагающей, при изучении: «Подъемно-транспортные машины», «Гидропневмопривод», «Основы машиностроения», «Автоматика», «Испытание и исследование АТС».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	4 семестр	3 курс Сессия 1-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	69	11
лекции, час	18	4
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	0	0
лабораторные занятия, час	34	4
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	0	0
практические занятия, час	16	2
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	0	0
- зачет, час	0	0
- экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	75	133
в том числе:		
- подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	33	40
работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	24	4
выполнение контрольной работы, час	0	44
подготовка к экзамену, час	18	9
Общая трудоёмкость дисциплин час	144	144
зач.ед.	4	4

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий в академических часах

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, часов									
		лекции		лаб. работы		практич. занятия		всего ауд.		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Введение в курс ТММ. Общие сведения о механизмах. Проектирование структурной схемы механизма. Задачи кинематического анализа. Задачи силового анализа механизмов. Структура пространственных механизмов и их разновидности. Методы кинематического анализа пространственных механизмов. Синтез плоских шарнирно-рычажных механизмов. Синтез пространственных шарнирно-рычажных механизмов.	6	2	18	2	8	2	32	6	22	40
2	Уравновешивание плоских механизмов. Уравновешивание пространственных механизмов. Кулачковый механизм. Кинематический анализ кулачковых механизмов. Механизмы с цилиндрическими зубчатыми колёсами.	6	2	8	2	8	0	22	4	22	40
3	Исследование механизмов с зубчатыми колёсами. Коническая и винтовая зубчатая передача. Кривошипно-ползунный механизм. Построение графиков скорости и ускорения ползуна.	6	0	8	0	0	0	14	0	23	44
	Итого	18	4	34	4	16	2	68	10	57	124

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		Всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	Всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Введение в курс ТММ. Общие сведения о механизмах. Проектирование структурной схемы механизма. Задачи кинематического анализа. Задачи силового анализа механизмов. Структура пространственных механизмов и их разновидности. Методы кинематического анализа пространственных механизмов. Синтез плоских шарнирно-рычажных механизмов. Синтез пространственных шарнирно-рычажных механизмов.				
<i>Лекционный курс</i>					
1.1	Введение в курс ТММ. Общие сведения о механизмах. Проектирование структурной схемы механизма. Задачи кинематического анализа. Задачи силового анализа механизмов	2	0	2	0
1.2	Структура пространственных механизмов и их разновидности. Методы кинематического анализа пространственных механизмов.	2	0		
1.3	Синтез плоских шарнирно-рычажных механизмов. Синтез пространственных шарнирно-рычажных механизмов	2	0		
<i>Лабораторные работы</i>					
1.4	Составление схем механизмов	4	0	2	0
1.5	Определение положения, скорости и ускорения шатуна	4	0	-	-
1.6	Динамическая балансировка	4	0	-	-
1.7	Определение КПД винтовой пары	4	0	-	-
1.8	Деформация прямых зубьев цилиндрических передач	2	0	-	-
<i>Практические занятия</i>					
1.9	Кинематический анализ шарнирно-рычажных механизмов	4	0	2	0
1.10	Силовой анализ шарнирно-рычажных механизмов	2	0	-	-
1.11	Использование рычага Жуковского	2	0	-	-
2	Раздел 2. Уравновешивание плоских механизмов. Уравновешивание пространственных механизмов. Кулачковый механизм. Кинематический анализ кулачковых механизмов. Механизмы с цилиндрическими зубчатыми колёсами.				
<i>Лекционный курс</i>					
2.1	Уравновешивание плоских механизмов. Кулачковый механизм.	2	0	2	0

2.2	Кинематический анализ кулачковых механизмов.	2	0	-	-
2.3	Механизмы с цилиндрическими зубчатыми колёсами.	2	0	-	-
Лабораторные работы					
2.4	Исследование регулируемого вибратора	2	0	2	0
2.5	Коэффициенты жесткости упругих элементов энергетических машин	2	0	-	-
2.6	Коэффициенты жесткости звеньев пространственных шарнирных механизмов	2	0	-	-
2.7	Давление подвижных звеньев на станину	2	0	-	-
Практические занятия					
2.8	Определение реакций опор ротора	2	0	-	-
2.9	Силовой анализ кулачкового механизма	2	0	-	-
2.10	Синтез многозвенного зубчатого механизма	4	0	-	-
3	Раздел 3. Исследование механизмов с зубчатыми колёсами. Коническая и винтовая зубчатая передача. Кривошипно-ползунный механизм. Построение графиков скорости и ускорения ползуна.				
Лекционный курс					
3.1	Исследование механизмов с зубчатыми колёсами.	2	0	-	-
3.2	Коническая и винтовая зубчатая передача.	2	0	-	-
3.3	Кривошипно-ползунный механизм. Построение графиков скорости и ускорения ползуна.	2	0	-	-
Лабораторные работы					
3.5	Сложное колебательное движение твердого тела	4	0	-	-
3.6	Критические угловые скорости вращающихся валов	2	0	-	-
3.7	Уравновешенность устройств на базе пространственных шарнирных механизмов	2	0	-	-

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

1. Маркин, Ю.С. Лабораторный практикум по теории механизмов и машин. Часть 1. Исследование механизмов с учетом упругости звеньев. /Ю.С.Маркин, С.М. Яхин. - Казань. Казанский ГЭУ. - 2008.- 212 с.

2. Маркин, Ю.С. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: Методические указания для студентов очного и заочного обучения. /Ю.С.Маркин, С.М. Яхин. - Казань: Казанский ГЭУ. - 2008. - 71 с.

3. Мудров, А.П. Методические указания и контрольные задания «Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Часть I». А.П.Мудров, И.М.Киямов, С.М.Яхин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2012. – 72 с.

4. Мудров, А.П. Методические указания и контрольные задания «Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Часть II». А.П.Мудров, И.М.Киямов, С.М.Яхин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 64 с.

5. Мудров, А.П. Методические указания и контрольные задания «Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Часть III». А.П.Мудров, И.М.Киямов, С.М.Яхин.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 24 с.

6. Яхин, С. М. Определение коэффициента полезного действия винтовой пары: Учебно-методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по теории механизмов и машин/С. М. Яхин, А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин,З.Д.Гургенидзе.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 16 с

7. Яхин, С.М. Исследование кинематики точки шатуна: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ /С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

8. Яхин, С.М. Уравновешивание ротора: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ/ С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16 с.

9. Яхин, С.М. Составление кинематических схем механизмов: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ/ С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 20 с.

10. Яхин, С.М. Определение коэффициентов трения скольжения на плоскости: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 16 с.

11. Мудров, А.П. Кинематический анализ зубчатых механизмов: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по теории механизмов и машин /А.П. Мудров, С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. - 16с.

12. Яхин, С.М. Методические указания и контрольные задания по теории механизмов и машин /С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, А.П. Мудров, З.Д. Гургенидзе.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 20с.

13. Яхин С.М. Определение момента сил трения во вращательной кинематической паре: Лабораторный практикум для выполнения лаб. и самост. работ/ С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. - 16 с.

Примерная тематика курсовых проектов:

Не предусмотрено.

Примерная тематика рефератов:

Не предусмотрено.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Теория механизмов и машин».

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

а) основная литература:

1. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин. / И.И. Артоболевский. - М.: Альянс, 2016. - 640 с.

4. Борисенко, Л.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: Учебное пособие / Л.А. Борисенко. - М.: Инфра-М, 2014. - 448 с.

5. Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин: учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91896>.

6. Полозов, С.А. Теория механизмов и машин: методические рекомендации / составители С. А. Полозов, И. С. Зырин. — пос. Караваяво: КГСХА, 2016. — 47 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133677>.

б) дополнительная литература:

1. Машнев, М.М. Теория механизмов и машин и детали машин / М.М. Машнев, Е.Я. Красковский, П.А. Лебедев. – СПб.: Машиностроение, 2015. - 511 с.

2. Горев Э.А. Типовой лабораторный практикум по теории механизмов и машин. - М.: Машиностроение, 2012. - 160 с.

3. Мищенко, Е. В. Теория механизмов и машин: учебно-методическое пособие / Е. В. Мищенко. — Орел: ОрелГАУ, 2018. — 50 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118767>.

4. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин: учебное пособие / А. В. Капустин. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-8158-2011-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111704>.

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

Интернет ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
2. Электронная информационно-образовательная среда Казанского ГАУ <http://moodle.kazgau.com>
3. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
5. <http://tmm.spbstu.ru/index.html>—ТММ портал для профессионалов и студентов.
6. <http://www.testmachines.ru>
7. <http://www.SeoSetest.ru/link>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью пометок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к лабораторным и практическим занятиям. При подготовке к лабораторным и практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.

2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).

4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного и практического задания. Лабораторное и практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных и практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным и практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным и практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (*при наличии*);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Маркин, Ю.С. Лабораторный практикум по теории механизмов и машин. Часть 1. Исследование механизмов с учетом упругости звеньев. /Ю.С.Маркин, С.М. Яхин. - Казань. Казанский ГЭУ. - 2008.- 212 с.

2. Маркин, Ю.С. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: Методические указания для студентов очного и заочного обучения. /Ю.С.Маркин, С.М. Яхин. - Казань: Казанский ГЭУ. - 2008. - 71 с.

3. Мудров, А.П. Методические указания и контрольные задания «Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Часть I». А.П.Мудров, И.М.Киямов, С.М.Яхин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2012. – 72 с.

4. Мудров, А.П. Методические указания и контрольные задания «Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Часть II». А.П.Мудров, И.М.Киямов, С.М.Яхин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 64 с.

5. Мудров, А.П. Методические указания и контрольные задания «Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Часть III». А.П.Мудров, И.М.Киямов, С.М.Яхин.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 24 с.

6. Яхин, С. М. Определение коэффициента полезного действия винтовой пары: Учебно-методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по теории механизмов и машин/С. М. Яхин, А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин,З.Д.Гургенидзе.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 16 с

7. Яхин, С.М. Исследование кинематики точки шатуна:Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ /С.М. Яхин, А.П. Мудров,Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.

8. Яхин, С.М. Уравновешивание ротора:Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ/ С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16 с.

9. Яхин, С.М. Составление кинематических схем механизмов:Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ/ С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 20 с.

10. Яхин, С.М. Определение коэффициентов трения скольжения на плоскости:Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 16 с.

11. Мудров, А.П. Кинематический анализ зубчатых механизмов:Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по теории механизмов и машин /А.П. Мудров, С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. - 16с.

12. Яхин, С.М. Методические указания и контрольные задания по теории механизмов и машин /С.М. Яхин, Г.В.Пикмуллин, А.П. Мудров, З.Д. Гургенидзе.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 20с.

13. Яхин С.М. Определение момента сил трения во вращательной кинематической паре: Лабораторный практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. - 16 с.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky EndpointSecurity для бизнеса; 4.LMSMoodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General Public License (GPL)); 5. КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 6. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти- Плагиат»
Лабораторная работа			
Самостоятельная работа			

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

Форма проведения занятия, СР	Аудитория с лабораторными установками, мультимедийным оборудованием
Лекция	Аудитория с мультимедийным оборудованием № 219 Проектор – 1 шт.; Экран настенный – 1 шт.; Ноутбук – 1 шт. Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная)
Лабораторная работа	Лаборатория для проведения лабораторных работ, оборудованная лабораторными установками: Лаборатория ТММ - 719 ауд. 1. Станок ТММ - 1 для динамической балансировки роторов. 2. Установка ТММ - 33 для определения К.П.Д. винтовой пары. 3. Установка ТММ - К для определения положения, скорости и ускорения точки шатуна. 4. Установка ТММ – 32А для определения коэффициента трения скольжения. Макеты: 1. Элементы эвольвентного зацепления. 2. Способы изготовления зубчатых колёс. 3. Дифференциальный механизм автомобиля. 4. Элементы конических зубчатых колёс. 5. Червячные редукторы. Модели: 1. Плоские и пространственные шарнирно - рычажные механизмы. 2. Планетарные механизмы. 3. Дифференциальные механизмы 4. Эвольвентное зацепление. 5. Волновая передача. 6. Карданная передача 7. Мальтийские механизмы. 8. Коробки передач металлорежущих станков. Плакаты.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс (№712) оснащенный персональными компьютерами в комплекте - 20 шт. с подключением к сети «Интернет». Проектор Epson EB-X18. Экран проекционный. Мебель аудиторная (столы компьютерные, столы ученические, стулья)