



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, доцент
В. Дмитриев
«20» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

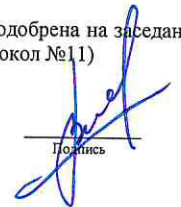
Направленность (профиль) подготовки
Технические системы в агробизнесе

Форма обучения
очная, заочная

Казань - 2021

Составитель: К.Т.Н., доцент  Гургендзе З.Д.
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общепрофессиональных дисциплин «11» мая 2021 года (протокол №11)

Заведующий кафедрой: К.Т.Н., доцент  Пикмуллин Г.В.
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «14» мая 2021 года (протокол №9)

Председатель методической комиссии: К.Т.Н., доцент кафедры Э и РМ  Шайхутдинов Р.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
Д.Т.Н., профессор  Яхин С.М.
Подпись Ф.И.О.

Протокол Ученого совета Института механизации и технического сервиса № 10 от «17» мая 2021 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 35.03.06 Агроинженерия, по дисциплине «Теория механизмов и машин», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

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.	<i>Знать:</i> возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <i>Уметь:</i> рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <i>Владеть:</i> навыками рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.5.	Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	<i>Знать:</i> методы определения и оценивания последствия возможных решений задачи. <i>Уметь:</i> определять и оценивать последствия возможных решений задачи <i>Владеть:</i> навыками определять и оценивать последствия возможных решений задачи
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий		
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественных наук и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в агроинженерии	<i>Знать:</i> основные законы математических, естественных наук и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Теория механизмов и машин <i>Уметь:</i> применять основные законы математических, естественных наук и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Теория механизмов и машин <i>Владеть:</i> навыками демонстрации знаний основных законов математических, естественных наук и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Теория механизмов и машин

ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ОПК-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии	Знать: методы проведения экспериментальных исследований расчетов кинематических и динамических параметров движения механизмов и машин Уметь: проводить экспериментальные исследования расчетов кинематических и динамических параметров движения механизмов и машин под руководством специалиста более высокой квалификации Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований расчетов кинематических и динамических параметров движения механизмов и машин
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	Знать: классические и современные методы исследования расчетов кинематических и динамических параметров движения механизмов и машин Уметь: применять классические и современные методы исследования расчетов кинематических и динамических параметров движения механизмов и машин Владеть: навыками исследования расчетов кинематических и динамических параметров движения механизмов и машин с использованием классических и современных методов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Изучается в 3 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, материаловедения.

Дисциплина является основополагающей, при изучении: «Гидравлика», «Теплотехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Автоматика», «Детали машин и основы конструирования».

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 учебной работы	Очное обучение	Заочное обучение
	2 курс 3 семестр	3 курс 1 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	69	11
лекции, час	34	4
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
лабораторные работы, час	34	6
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
промежуточный контроль, час	1	1
Самостоятельная работа (всего) в том числе:	39	124
подготовка к лабораторным занятиям, час	5	30
работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	5	30
выполнение курсовой работы, час	24	44
подготовка к экзамену, час	5	20
Контроль, час	36	9
Общая трудоёмкость дисциплин час зач.ед.	144 4	144 4
Вид итогового контроля	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и 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

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, часов							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		оч но	за- очно	оч но	за- очно	оч но	за- очно	очно	заоч очно
1	Введение в курс ТММ. Общие сведения о механизмах. Проектирование структурной схемы механизма. Задачи кинематиче-	14	2	18	4	32	6	17	54

	ского 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.								
2	Уравновешивание плоских механизмов. Уравновешивание пространственных механизмов. Кулачковый механизм. Кинематический анализ кулачковых механизмов. Механизмы с цилиндрическими зубчатыми колёсами.	10	2	8	-	18	2	11	35
3	Исследование механизмов с зубчатыми колёсами. Коническая и винтовая зубчатая передача. Кривошипно-ползунный механизм. Построение графиков скорости и ускорения ползуна.	10	-	8	2	18	2	11	35
Итого		34	4	34	10	68	10	39	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.				
Лекционный курс		14	-	2	-

1.1	Введение в курс ТММ. Общие сведения о механизмах. Проектирование структурной схемы механизма.	2	-	2	-
1.2	Задачи кинематического анализа. Задачи силового анализа механизмов	4	-		
1.3	Структура пространственных механизмов и их разновидности. Методы кинематического анализа пространственных механизмов.	4	-		
1.4	Синтез плоских шарнирно-рычажных механизмов.	2	-		
1.5	Синтез пространственных шарнирно-рычажных механизмов	2	-		
Лабораторные работы		18	-	8	-
1.6	Составление схем механизмов	4	-	2	-
1.7	Определение положения, скорости и ускорения шатуна	4	-	2	-
1.8	Динамическая балансировка	4	-	2	-
1.9	Определение КПД винтовой пары	4	-	2	-
1.10	Деформация прямых зубьев цилиндрических передач	2	-	-	-
2	Раздел 2. Уравновешивание плоских механизмов. Уравновешивание пространственных механизмов. Кулачковый механизм. Кинематический анализ кулачковых механизмов. Механизмы с цилиндрическими зубчатыми колёсами.				
Лекционный курс		10	-	2	-
2.1	Уравновешивание плоских механизмов.	2	-	1	-
2.3	Уравновешивание пространственных механизмов.	4	-	-	-
2.3	Кулачковый механизм.	2	-	1	-
2.4	Кинематический анализ кулачковых механизмов.	2	-	-	-
2.5	Механизмы с цилиндрическими зубчатыми колёсами.	2	-	-	-
Лабораторные работы		8	-	-	-
2.6	Исследование регулируемого вибратора	2	-	-	-
2.7	Коэффициенты жесткости упругих элементов энергетических машин	2	-	-	-
2.8	Коэффициенты жесткости звеньев пространственных шарнирных механизмов	2	-	-	-
2.9	Давление подвижных звеньев на станину	2	-	-	-
3	Раздел 3. Исследование механизмов с зубчатыми колёсами. Коническая и винтовая зубчатая передача. Кривошипно-ползунный механизм. Построение графиков скорости и ускорения ползуна.				
Лекционный курс		10	-	2	-
3.1	Исследование механизмов с зубчатыми колёсами.	2	-	-	-
3.2	Коническая и винтовая зубчатая передача.	2	-	1	-
3.3	Кривошипно-ползунный механизм.	2	-	1	-
3.4	Построение графиков скорости и ускорения ползуна.	4	-	-	-
Лабораторные работы		8	-	2	-
3.5	Сложное колебательное движение твердого тела	4	-	-	-
3.6	Критические угловые скорости вращающихся валов	2	-	-	-
3.7	Уравновешенность устройств на базе пространственных шарнирных механизмов	2	-	2	-

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.

Примерная тематика курсовой работы:

В зависимости от уровня подготовки студент выполняет курсовой проект или курсовую работу.

Задание на курсовой проект является комплексным, предусматривающим проектирование и исследование основных видов механизмов, объединенных в систему какой-либо машины, агрегата, промышленного робота, прибора или устройства.

В качестве примеров можно указать следующие темы проектов:

1. Проектирование и исследование механизмов шагового транспортера автоматической передачи заготовок.

2. Проектирование и исследование механизмов ДВС.

3. Проектирование и исследование механизмов подъема и поворота схвата манипулятора.

4. Проектирование и исследование механизмов рулевого гидропривода.

7. Проектирование и исследование механизмов поворота платформы транспортной машины.

8. Проектирование и исследование механизмов поворота, устройств для закрытия, открывания и фиксации поворотных столов, рулевых машин, шасси и т.д.

10. Проектирование и исследование механизмов манипулятора для гибких производственных систем (ГПС).

Курсовой проект по теории механизмов и машин по объему включает 3-4 листа чертежей формата А1 и расчетно-пояснительную записку.

ЧАСТЬ 1: Шарнирно-рычажный механизм.

ЧАСТЬ 2: Кулачковый механизм.

ЧАСТЬ 3: Механизм с зубчатыми колесами.

ЧАСТЬ 4: Определение момента инерции маховика.

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. Мкртычев, О. В. Теория механизмов и машин : практикум / О.В. Мкртычев. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. — 327 с. — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a310f98ebafa7.40493232. - ISBN 978-5-16-102314-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/773847>.

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

3. Жога, В.В. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. В. Жога, И. А. Несмиянов, Н. С. Воробьева [и др.]. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 80 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1087912>.

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. Караваево : 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)

Интернетресурсы:

1. <http://tmm.spbstu.ru/index.html>—ТММ портал для профессионалов и студентов.

2. <http://www.testmachines.ru>

3. <http://www.Seoetest.ru/link>.

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. —Режим доступа:<http://window.edu.ru/>, свободный. —Загл. с экрана. —Яз.рус.

5. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>, для зарегистрир. пользователей. —Загл. с экрана. —Яз.рус.

6. ЭБС Znanium.com [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <http://znanium.com/>, для зарегистрир. пользователей. —Загл. с экрана.

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 удастся 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 занятиям. При подготовке к лабораторным 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 задания. Лабораторное 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 занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным 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 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.

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

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	нет	Windows XP, Microsoft Office - Word - Excel - PowerPoint, «Антиплагиат. ВУЗ», LMS Moodle, КОМПАС-3D LT
Лабораторная работа	Мультимедийные технологии		Microsoft Office - Word - Excel КОМПАС-3D LT
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии		Microsoft Office - Word - Excel «Антиплагиат. ВУЗ». LMS Moodle OC КОМПАС-3D LT

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

Электронные образовательные ресурсы.

Форма проведения занятия, СР	Аудитория с лабораторными установками, мультимедийным оборудованием
Лекция	Аудитория с мультимедийным оборудованием № 219 Проектор – 1шт.; Экран настенный – 1 шт.; Ноутбук – 1шт. 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)