



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 общинженерных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-воспитательной работе, доцент  
А.В. Дмитриев  
«20» мая 2021 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

Казань – 2021

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

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Общеинженерные дисциплины» «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 ЭИРМ \_\_\_\_\_ Шайхутдинов Р.Р.  
Должность, ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

Согласовано: \_\_\_\_\_ Директор Института механизации и технического сервиса, \_\_\_\_\_ Яхин С.М.  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 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 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 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
<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>		
<b>УК-1.3</b>	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>Знать:</b> основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и области применения, методы их кинематического и динамического анализа. <b>Уметь:</b> применять знание основных видов механизмов, классификации, их функциональных возможностей и области применения, методов их кинематического и динамического анализа. <b>Владеть:</b> методами кинематического и динамического анализа механизмов, алгоритмами многовариантного анализа.
<b>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>		
<b>ОПК-1.1</b>	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач для обеспечения эффективной эксплуатации АТС.	<b>Знать:</b> приемы и методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов и машин. <b>Уметь:</b> применять методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов и машин для решения типовых задач по обеспечению эффективной эксплуатации АТС. <b>Владеть:</b> навыками проведения расчетов основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов для решения задач по обеспечению эффективной эксплуатации АТС.
<b>ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний</b>		

<b>ОПК-3.1</b>	Участвует в проведении измерений, наблюдений, испытаний и обработки экспериментальных данных.	<p><b>Знать:</b>приемы и методы кинематического и динамического анализа механизмов и машин</p> <p><b>Уметь:</b>применять приемы и методы кинематического и динамического анализа механизмов и машин для обработки экспериментальных данных.</p> <p><b>Владеть:</b>навыками применять приемы и методы кинематического и динамического анализа механизмов и машин для обработки экспериментальных данных.</p>
<b>ОПК-3.2</b>	Использует классические и современные методы при испытании автотранспортных средств и их компонентов.	<p><b>Знать:</b>основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и области применения</p> <p><b>Уметь:</b>применять знание основных видов механизмов, классификации, их функциональных возможностей и области применения при испытании автотранспортных средств и их компонентов</p> <p><b>Владеть:</b> методами кинематического и динамического анализа механизмов, алгоритмами многовариантного анализа</p>

## 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 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.

Вид учебной работы	Очное обучение	Заочное обучение
	2 курс 4 семестр	-
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b> в том числе:	<b>69</b>	-
лекции, час	18	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
лабораторные работы, час	34	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
практические занятия, час	16	-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
промежуточный контроль, час	1	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b> в том числе:	<b>57</b>	-
подготовка к лабораторным занятиям, час	20	-
работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	27	-
подготовка к экзамену, час	10	-
Контроль, час	18	-
<b>Общая трудоёмкость дисциплин</b> час	<b>144</b>	-
зач.ед.	<b>4</b>	-
<b>Вид итогового контроля</b>	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

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, часов									
		лекции		лаб. работы		практич. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Введение в курс ТММ. Общие сведения о механизмах. Проектирование структурной схемы меха-	8	-	18	-	8		34	-	22	-

	низма. 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.										
2	Уравновешивание плоских механизмов. Уравновешивание пространственных механизмов. Кулачковый механизм. Кинематический анализ кулачковых механизмов. Механизмы с цилиндрическими зубчатыми колёсами.	5	-	8	-	8		21	-	18	-
3	Исследование механизмов с зубчатыми колёсами. Коническая и винтовая зубчатая передача. Кривошипно-ползунный механизм. Построение графиков скорости и ускорения ползуна.	5	-	8	-	-	-	13	-	16	-
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>68</b>	<b>10</b>	<b>57</b>	<b>-</b>

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)
<b>1</b>	<b>Раздел 1.</b> 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>		<b>8</b>	-	-	-
1.1	Введение в курс ТММ. Общие сведения о механизмах. Проектирование структурной схемы механизма.	2	-	-	-
1.2	Задачи кинематического анализа. Задачи силового анализа механизмов	1	-		
1.3	Структура пространственных механизмов и их разновидности. Методы кинематического анализа пространственных механизмов.	2	-		
1.4	Синтез плоских шарнирно-рычажных механизмов.	2	-		
1.5	Синтез пространственных шарнирно-рычажных механизмов	1	-		
<i>Лабораторные работы</i>		<b>18</b>	-	-	-
1.6	Составление схем механизмов	4	-	-	-
1.7	Определение положения, скорости и ускорения шатуна	4	-	-	-
1.8	Динамическая балансировка	4	-	-	-
1.9	Определение КПД винтовой пары	4	-	-	-
1.10	Деформация прямых зубьев цилиндрических передач	2	-	-	-
<i>Практические занятия</i>		<b>8</b>	-	-	-
1.11	Кинематический анализ шарнирно-рычажных механизмов	3	-	-	-
1.12	Силовой анализ шарнирно-рычажных механизмов	3	-	-	-
1.13	Использование рычага Жуковского	2	-	-	-
<b>2</b>	<b>Раздел 2.</b> Уравновешивание плоских механизмов. Уравновешивание пространственных механизмов. Кулачковый механизм. Кинематический анализ кулачковых механизмов. Механизмы с цилиндрическими зубчатыми колёсами.				
<i>Лекционный курс</i>		<b>5</b>	-	-	-
2.1	Уравновешивание плоских механизмов.	1	-	-	-
2.3	Кулачковый механизм.	1	-	-	-
2.4	Кинематический анализ кулачковых механизмов.	1	-	-	-
2.5	Механизмы с цилиндрическими зубчатыми колёсами.	2	-	-	-
<i>Лабораторные работы</i>		<b>8</b>	-	-	-
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	-	-	-
<b>Практические занятия</b>		8	-	-	-
2.10	Определение реакций опор ротора	2	-	-	-
2.10	Силовой анализ кулачкового механизма	3	-	-	-
2.11	Синтез многозвенного зубчатого механизма	3	-	-	-
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Исследование механизмов с зубчатыми колёсами. Коническая и винтовая зубчатая передача. Кривошипно-ползунный механизм. Построение графиков скорости и ускорения ползуна.</b>				
<b>Лекционный курс</b>		<b>5</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
3.1	Исследование механизмов с зубчатыми колёсами.	2	-	-	-
3.2	Коническая и винтовая зубчатая передача.	1	-	1	-
3.3	Кривошипно-ползунный механизм.	1	-	1	-
3.4	Построение графиков скорости и ускорения ползуна.	1	-	-	-
<b>Лабораторные работы</b>		<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
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](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a310f98ebafa7.40493232). - ISBN 978-5-16-102314-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.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.znanium.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. 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)**

### **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 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 занятиям.** При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объём 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 лабора-

торным 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: <b>Лаборатория ТММ - 719 ауд.</b> 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. <b>Макеты:</b> 1. Элементы эвольвентного зацепления. 2. Способы изготовления зубчатых колёс. 3. Дифференциальный механизм автомобиля. 4. Элементы конических зубчатых колёс. 5. Червячные редукторы. <b>Модели:</b> 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)