

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета



подпись

Д.Н. Пирожков

«25» ноября 2015г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе



подпись

И.А. Косачев

«25» ноября 2015г.

Кафедра «Механика и инженерная графика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»

Направление подготовки
35.03.06– «Агроинженерия»

Профиль подготовки

«Электрооборудование и электротехнологии»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория механизмов и машин» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по профилям:

- «Электрооборудование и электротехнологии».

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 2 от 25.11.2015 г.

Зав. кафедрой механики и инженерной графики д.т.н., доцент

Д.Н. Пирожков

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, протокол № 5 от «25» 11 20 15г.»

Председатель методической комиссии к.т.н., доцент

В.В. Садов

Составители:

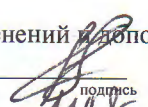


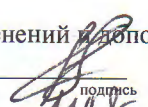


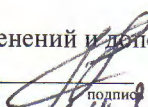
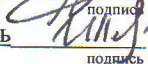

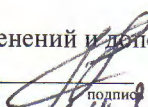
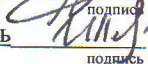

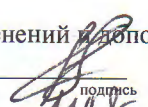


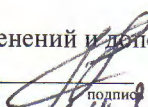
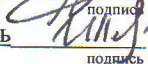

к.т.н., доцент

А.А. Гнездилов

ст. преподаватель

И.В. Левищев

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Теория механизмов и машин»**

<p align="center">на 2016 - 2017 учебный год</p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № <u>1</u> от <u>30.08</u> 201<u>6</u> г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Изменений нет</u> 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ <p>Составители изменений и дополнений:</p> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:33%;">К.т.н., доцент</td> <td style="width:33%; text-align: center;"></td> <td style="width:33%; text-align: center;">А.А. Гнездилов</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td style="text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>Ст. преподаватель</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">И.В. Левищев</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td style="text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> </table> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:33%;">Зав. кафедрой</td> <td style="width:33%; text-align: center;"></td> <td style="width:33%; text-align: center;">Д.Н. Пирожков</td> </tr> <tr> <td><small>Д.т.н., зав. каф.</small></td> <td style="text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, ученое звание</small></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	К.т.н., доцент		А.А. Гнездилов	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	Ст. преподаватель		И.В. Левищев	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	Зав. кафедрой		Д.Н. Пирожков	<small>Д.т.н., зав. каф.</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	<small>ученая степень, ученое звание</small>			<p align="center">на 2017 - 2018 учебный год</p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № <u>1</u> от <u>29.08</u> 201<u>7</u> г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Изменений нет</u> 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ <p>Составители изменений и дополнений:</p> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:33%;">К.т.н., доцент</td> <td style="width:33%; text-align: center;"></td> <td style="width:33%; text-align: center;">А.А. Гнездилов</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td style="text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>Ст. преподаватель</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">И.В. Левищев</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td style="text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> </table> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:33%;">Зав. кафедрой</td> <td style="width:33%; text-align: center;"></td> <td style="width:33%; text-align: center;">Д.Н. Пирожков</td> </tr> <tr> <td><small>Д.т.н., зав. каф.</small></td> <td style="text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, ученое звание</small></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	К.т.н., доцент		А.А. Гнездилов	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	Ст. преподаватель		И.В. Левищев	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	Зав. кафедрой		Д.Н. Пирожков	<small>Д.т.н., зав. каф.</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	<small>ученая степень, ученое звание</small>		
К.т.н., доцент		А.А. Гнездилов																																									
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									
Ст. преподаватель		И.В. Левищев																																									
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									
Зав. кафедрой		Д.Н. Пирожков																																									
<small>Д.т.н., зав. каф.</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									
<small>ученая степень, ученое звание</small>																																											
К.т.н., доцент		А.А. Гнездилов																																									
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									
Ст. преподаватель		И.В. Левищев																																									
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									
Зав. кафедрой		Д.Н. Пирожков																																									
<small>Д.т.н., зав. каф.</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									
<small>ученая степень, ученое звание</small>																																											
<p align="center">на 201__ - 201__ учебный год</p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ <p>Составители изменений и дополнений:</p> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:33%;"><small>ученая степень, должность</small></td> <td style="width:33%; text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="width:33%; text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td style="text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> </tr> </table> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:33%;">Зав. кафедрой</td> <td style="width:33%; text-align: center;">_____</td> <td style="width:33%; text-align: center;">_____</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, ученое звание</small></td> <td style="text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	Зав. кафедрой	_____	_____	<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____			<p align="center">на 201__ - 201__ учебный год</p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ <p>Составители изменений и дополнений:</p> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:33%;"><small>ученая степень, должность</small></td> <td style="width:33%; text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="width:33%; text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td style="text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> </tr> </table> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:33%;">Зав. кафедрой</td> <td style="width:33%; text-align: center;">_____</td> <td style="width:33%; text-align: center;">_____</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, ученое звание</small></td> <td style="text-align: center;"><small>подпись</small></td> <td style="text-align: center;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	Зав. кафедрой	_____	_____	<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____		
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									
_____	_____	_____																																									
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									
_____	_____	_____																																									
Зав. кафедрой	_____	_____																																									
<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									

<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									
_____	_____	_____																																									
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									
_____	_____	_____																																									
Зав. кафедрой	_____	_____																																									
<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																									

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	7
5. Тематический план изучения дисциплины	8
6. Образовательные технологии	11
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	12
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
10. Приложения	22

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучаемой дисциплины – изучение общих методов исследования и проектирования механизмов и машин.

Задачи изучаемой дисциплины:

- рассмотреть основные виды механизмов;
- дать необходимые теоретические знания о структуре, кинематике и динамике механизмов и машин;
- показать практические методы расчета основных кинематических и динамических характеристик механизмов и машин;
- привить навыки проектирования механизмов и машин по заданным кинематическим и динамическим условиям;
- ознакомить с современными методами анализа и синтеза механизмов и машин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теория механизмов и машин» относится к общетехническим дисциплинам и является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины студент должен обладать знаниями некоторых разделов таких естественнонаучных дисциплин как математика, физика, теоретическая механика, сопротивление материалов, материаловедение и технология конструкционных материалов, начертательная геометрия и инженерная графика.

Таблица 1 – Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Математика	Линейная алгебра и аналитическая геометрия; дифференциальное исчисление; определенный и неопределенный интеграл; дифференциальные уравнения

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Физика	Физические основы механики
Теоретическая механика	Статика. Кинематика. Динамика.
Сопротивление материалов	Основные положения; геометрические характеристики сечений
Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Машиностроительные материалы; методы обработки материалов
Начертательная геометрия и инженерная графика	Линии и поверхности. Конструкторская документация. Оформление чертежей по ЕСКД.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	ОПК-3	основные принципы разработки графической технической документации	разрабатывать и использовать графическую техническую документацию, применять полученные знания для самостоятельного освоения современных механизмов и машин	современными методами создания и редактирования графической технической документации
Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	ОПК-4	теоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин	применять основные законы механики при решении задач анализа и синтеза механизмов и машин; определять оптимальные параметры работы механизмов и машин по заданным кинематическим и динамическим условиям	современными методами и подходами при решении инженерных задач анализа и синтеза механизмов и машин

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Для освоения программы дисциплины предусматриваются следующие виды занятий: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа. Распределение программного материала по видам занятий и последовательность его изучения определяются рабочим учебным планом (табл. 3). В лекциях освещается важнейший программный материал, определяющий основу подготовки будущего специалиста. На лабораторных работах происходит ознакомление студентов с экспериментальными исследованиями механизмов машин посредством основных законов механики; сравнение теоретических (расчетных) результатов с результатами эксперимента. Самостоятельная работа предусматривает закрепление лекционного материала, а также изучение дополнительного программного материала (по заданию преподавателя) и выполнение расчетно-графических работ.

Таблица 3 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Вид занятий	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	Всего	в т.ч. по семестрам	Всего
		5	
1. Аудиторные занятия, часов, всего	52	52	10
в том числе			
1.1. Лекции	20	20	4
1.2. Лабораторные работы	32	32	6
1.3. Практические (семинарские) занятия			
2. Самостоятельная работа, часов, всего	20	20	62
в том числе			
2.1. Курсовой проект (КП)			
2.2. Расчетно-графическая работа (РГР)	8	8 (2)	
2.3. Самостоятельное изучение разделов	1	1	27
2.4. Текущая самоподготовка	2	2	1
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	9	9	4
2.6. Контрольная работа (К)			30
Итого часов (стр. 1 + стр. 2)	72	72	72
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2	2

5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 4 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы (ЛР)	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
5 семестр						
Раздел 1. Введение. Структурный анализ и синтез плоских механизмов						
Наука ТММ. Основные виды механизмов	Основные понятия и определения. История развития науки ТММ. Кинематические пары и их классификация. Кинематическая цепь. Степень подвижности. Семейства механизмов. Обзор основных видов механизмов	1	2			ЛР
Плоские рычажные механизмы	Классификация плоских рычажных механизмов. Замена высших кинематических пар плоских механизмов. Алгоритм структурного анализа. Составление структурных схем с моделей механизмов. Изучение элементов структуры, применение структурных формул. Структурный анализ механизмов	1	2		1	ЛР, РГР
Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских механизмов						
Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов	Задачи и методы кинематического анализа. Определение положений звеньев. Кинематический анализ механизмов II класса методом планов	2	1			ЛР
	Масштабы планов. Кинематический анализ кулисных механизмов методом планов	2	1			ЛР
	Кинематический анализ плоских механизмов		2		1	РГР
	Кинематические диаграммы. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематический анализ рычажных механизмов методом кинематических диаграмм	1	2			ЛР
	Кинематический анализ и синтез плоского рычажного механизма на ПК		2			ЛР
	Аналитический метод кинематического анализа плоского рычажного механизма с выполнением расчетов на ПК		2			ЛР

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
Кинематический анализ и синтез механизмов передач	Зубчатые механизмы (передачи) Определение передаточных отношений плоских зубчатых механизмов аналитическим методом. Метод Л.П. Смирнова. Основные размеры нулевых зубчатых колес	1	2		1	ЛР, РГР
	Определение передаточных отношений планетарных и дифференциальных механизмов	1				
	Профили зубьев. Основная теорема зацепления. Эвольвента и ее свойства. Зацепление эвольвентных профилей	1			1	РГР
	Определение параметров изготовленного зубчатого колеса (расшифровка зубчатого венца)		1			ЛР
	Синтез эвольвентного зацепления. Угол зацепления, линия зацепления. Рабочие участки профилей зубьев.	1				
	Качественные показатели зацепления: коэффициент перекрытия, коэффициенты относительных скольжений, коэффициент удельного давления	1			1	РГР
	Явление подрезания. Минимальное число зубьев для внешнего, внутреннего и реечного зацепления. Задачи и методы исправления эвольвентных зубчатых колес. Определение основных размеров исправленных зубчатых колес	1	1			ЛР
	Построение профилей эвольвентных зубьев методом обкатки		2			
Кинематический анализ и синтез кулачковых механизмов	Кулачковые механизмы. Виды кулачковых механизмов. Основные задачи расчета. Кинематический анализ	1			1	РГР
	Синтез кулачковых механизмов.	1	1			ЛР
	Синтез кулачкового механизма по заданному углу давления и закону движения толкателя на ПК с использованием электронной программы АРМ WinMachine v.9.7		1			ЛР

1	2	3	4	5	6	7
Раздел 3. Динамика механизмов и машин						
Динамический анализ и синтез механизмов	Основные понятия, задачи и методы расчета. Силы, действующие на механизм	1				
	Силы инерции звеньев плоских механизмов. Метод замещающих масс	1				
	Определение осевого момента инерции звена сложной формы методом физического маятника		2			ЛР
	Кинетостатический (силовой) анализ механизмов. Определение реакций в кинематических парах плоского рычажного механизма. Теорема о жестком рычаге Н.Е. Жуковского	1	4			ЛР
	Движение машины. Уравнения движения. Приведение сил и масс. Уравнение движения в дифференциальной форме. Метод Н.Е. Жуковского	1			1	РГР
	Диаграмма энерго-масс. Регулирование хода машины. Расчет маховика	1	2		1	ЛР, РГР
	Экспериментальная проверка расчетного метода уравнивания вращающихся масс.		2			ЛР
Трение в кинематических парах	Природа и виды трения. Трение на наклонной плоскости. Трение в винтовой паре. Трение во вращательной кинематической паре. Трение качения.				1	
	Текущая самоподготовка				2	
	Самостоятельное изучение разделов				1	
	Расчетно-графическая работа				8	
	Подготовка и сдача зачета				9	
Итого за 5 семестр		20	32		20	Зачет
Итого		20	32		20	Зачет

Последовательность изучения тем устанавливается исходя из логической связи между темами и возможности рационального планирования лабораторных занятий и выполнения расчетно-графических работ.

Таблица 5 – Перечень лабораторных работ

№ раздела	Перечень лабораторных работ	Количество часов
1	Обзор основных видов механизмов	2
1	Составление структурных схем с моделей механизмов. Изучение элементов структуры, применение структурных формул. Структурный анализ механизмов	2
2	Кинематический анализ механизмов II класса методом планов	2
2	Кинематический анализ кулисных механизмов методом планов.	2
2	Аналитический метод кинематического анализа плоского рычажного механизма с выполнением расчетов на ПК	2
2	Кинематический анализ рычажных механизмов методом кинематических диаграмм.	2
2	Синтез кулачкового механизма по заданному углу давления и графику аналога ускорения толкателя..	2
2	Синтез кулачкового механизма по заданному углу давления и закону движения толкателя на ПК с использованием программы APMWinMachinev.9.7.	2
2	Определение передаточных отношений зубчатых механизмов аналитическим и графическим методами.	2
2	Определение основных параметров зубчатого колеса.	2
2	Построение профилей эвольвентных зубьев методом обкатки.	2
3	Определение осевого момента инерции звена сложной формы методом физического маятника.	2
3	Определение реакций в кинематических парах плоского рычажного механизма.	4
3	Уравнение движения в дифференциальной форме Диаграмма энергомасс.	2
3	Регулирование хода машины	2

6. Образовательные технологии

По дисциплине «Теория механизмов и машин» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с настоящей программой составляет 27%.

Таблица 6 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
5	ЛР	Анализ конкретных ситуаций и решение ситуационных задач	14
Итого:			14

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Контроль знаний студентов осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль знаний осуществляется в виде устного опроса при защите лабораторных и расчетно-графических работ.

Таблица 7– Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	Обзор основных видов механизмов	2	Защита	Коловский, М.З. Теория механизмов и машин [Текст] / М.З. Коловский, А.Н. Евграфов, Ю.А. Семенов [и др.]. – СПб.: Академия, 2008. – 560 с.
2	Составление структурных схем с моделями механизмов. Изучение элементов структуры, применение структурных формул. Структурный анализ механизмов	2	Защита	
3	Кинематический анализ механизмов II класса методом планов	2	Защита	Екшибаров, В.Н. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: учебное пособие / В.Н. Екшибаров, И.В. Левищев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008.-94 с.
4	Кинематический анализ кулисных механизмов методом планов.	2	Защита	
5	Аналитический метод кинематического анализа плоского рычажного механизма с выполнением расчетов на ПК	2	Защита	Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин [Текст]: Учебник для вузов / И.И. Артоболевский. – М.: Наука, 1988. – 640 с.

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
6	Кинематический анализ рычажных механизмов методом кинематических диаграмм.	2	Защита	Екшибаров, В.Н. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: учебное пособие / В.Н. Екшибаров, И.В. Левищев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008.-94 с.
7	Синтез кулачкового механизма по заданному углу давления и графику аналога ускорения толкателя..	2	Защита	
8	Синтез кулачкового механизма по заданному углу давления и закону движения толкателя на ПК с использованием программы ARMSamWinMachinev.9.7.	2	Защита	Левищев, И.В. Проектирование кулачкового механизма с поступательным роликовым толкателем в ARMSam [Текст] / И.В. Левищев. – Барнаул, 2011. – 20 с.
9	Определение передаточных отношений зубчатых механизмов аналитическим и графическим методами.	2	Защита	Попов, С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин [Текст] / С.А. Попов, Г.А. Тимофеев. – М.: Высшая школа, 2008. – 456 с.
10	Определение основных параметров зубчатого колеса.	2	Защита	Мамаев, А.Н. Теория механизмов и машин [Текст] / А.Н. Мамаев, Т.А. Балабина. – М.: Экзамен, 2008. – 256 с.
11	Построение профилей эвольвентных зубьев методом обкатки.	2	Защита	
12	Определение осевого момента инерции звена сложной формы методом физического маятника.	2	Защита	Мамаев, А.Н. Теория механизмов и машин [Текст] / А.Н. Мамаев, Т.А. Балабина. – М.: Экзамен, 2008. – 256 с.
13	Определение реакций в кинематических парах плоского рычажного механизма.	2	Защита	Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин [Текст]: Учебное пособие / А.И. Смелягин. – М.: Инфра-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 272 с.
14	Уравнение движения в дифференциальной форме Диаграмма энергомасс.	2	Защита	Коловский, М.З. Теория механизмов и машин [Текст] / М.З. Коловский, А.Н. Евграфов, Ю.А. Семенов [и др.]. – СПб.: Академия, 2008. – 560 с.
15	Регулирование хода машины	2	Защита	
16	Силы трения в кинематических парах	2	Защита	Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин [Текст]: Учебник для вузов / И.И. Артоболевский. – М.: Наука, 1988. – 640 с.

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
17	РГР	8	Защита	Екшибаров, В.Н. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: учебное пособие / В.Н. Екшибаров, И.В. Левищев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008.-94 с. Попов, С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин [Текст] / С.А. Попов, Г.А. Тимофеев. – М.: Высшая школа, 2008. – 456 с.
18	Подготовка к зачету	9	Зачет	Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин [Текст]: Учебник для вузов / И.И. Артоболевский. – М.: Наука, 1988. – 640 с.

Вопросы к защите лабораторных и расчетно-графических работ:

1. Классификация механизмов по конструктивному оформлению.
2. Классификация рычажных механизмов.
3. Классификация зубчатых механизмов.
4. Классификация кулачковых механизмов.
5. Какие основные параметры имеет зубчатое колесо?
6. Какой диаметр зубчатого колеса называется делительным?
7. Какая окружность называется эволютой?
8. Что называется шагом зацепления зубчатых колёс?
9. Какие колёса называются нулевыми?
10. Что называется модулем зубчатых колес?
11. Как определяется модуль зубчатого колеса?
12. Какое свойство эвольвенты позволяет определить шаг по основной окружности зубчатого колеса?
13. Каким образом по полученным параметрам зубчатого колеса можно определить нулевое это колесо или ненулевое?
14. В чем заключается отличие определения диаметров окружностей выступов и впадин для колёс с чётным и нечётным числом зубьев?
15. Какие колёса называются скорректированными или исправленными?
16. Какие окружности называются начальными?
17. Что такое минимальное число зубьев для эвольвентных колес, чему равно минимальное число зубьев для реечного зацепления?
18. Как определяется коэффициент смещения реечного инструмента, если $Z < Z_{\min}$?
19. Чему равна толщина зуба по делительной окружности для колеса нарезанного со смещением инструмента?

20. Какое смещение инструмента называется положительным, а какое – отрицательным?
21. Как изменяется толщина зуба на окружности вершин при положительном и отрицательном смещении реечного инструмента?
22. С какой целью выполняется корригирование зубчатых колёс?
23. В каких случаях применяется отрицательное корригирование?
24. Что называется осевым моментом инерции звена?
25. Единица измерения момента инерции.
26. Чему равен момент инерции для однородного стержня?
27. Чему равен момент инерции для диска?
28. Чему равен момент инерции относительно оси, не проходящий через центр тяжести звена?
29. Что называется радиусом инерции?
30. Чем является момент инерции звена при вращении вокруг какой-либо оси?
31. Какой механизм называется кулачковым?
32. В чем заключается проектирование кулачкового механизма?
33. Какие требования при проектировании кулачкового механизма должны быть удовлетворены?
34. Каким образом задается закон движения толкателя?
35. Основные этапы проектирования кулачкового механизма?
36. Что называется углом давления?
37. От чего зависит максимальный угол давления?
38. Законы движения толкателя в кулачковом механизме.
39. Какой зависимостью связаны между собой угол давления и угол передачи движения в кулачковом механизме?
40. Как влияет изменение угла давления на работу кулачкового механизма? При каких условиях возможно заклинивание толкателя кулачкового механизма?
41. В чем заключается метод обращения движения кулачкового механизма?
42. Из каких условий определяется радиус ролика кулачкового механизма?
43. Какова сущность метода замкнутого векторного контура (ЗВК)?
44. Какова последовательность проведения кинематического анализа механизма аналитическим методом ЗВК?
45. Какую величину принимают в качестве обобщенной координаты, обобщенной скорости, обобщенного ускорения?
46. Как определить кинематические характеристики произвольной точки на звене?
47. Когда скорости и ускорения точки (или угловые скорости и угловые ускорения звеньев) считаются положительными?

48. Какие диаграммы называются кинематическими? По какой формуле рассчитывается степень подвижности плоского рычажного механизма? Определить степень подвижности механизма.
49. На какие группы Ассура можно разбить плоский рычажный механизм? Для каждой группы Ассура определить класс, порядок и вид.
50. Как построить расчетную схему плоского рычажного механизма? Как определяется масштаб расчетной схемы?
51. Задачи кинематического анализа плоского рычажного механизма.
52. План скоростей. Свойства плана скоростей. Как вычислить масштаб плана скоростей?
53. Векторные уравнения при построении плана скоростей плоского рычажного механизма.
54. Как построить векторы абсолютных и относительных скоростей на плане скоростей?
55. Как по плану скоростей вычислить истинные значения абсолютных и относительных скоростей плоского рычажного механизма?
56. Как по плану скоростей определить направления угловых скоростей звеньев плоского рычажного механизма?
57. Как на плане скоростей определить векторы скоростей центров масс звеньев плоского рычажного механизма?
58. Что такое годограф скорости и как его построить?
59. План ускорений. Как вычислить масштаб плана ускорений?
60. Векторные уравнения при построении плана ускорений плоского рычажного механизма.
61. Как построить векторы абсолютных и относительных ускорений на плане ускорений?
62. Как по плану ускорений вычислить истинные значения абсолютных и относительных ускорений плоского рычажного механизма?
63. Как по плану ускорений определить направления угловых ускорений звеньев плоского рычажного механизма?
64. Как на плане ускорений определить векторы ускорений центров масс звеньев плоского рычажного механизма?
65. Определение передаточного отношения зубчатого механизма аналитическим методом.
66. Определение передаточного отношения зубчатого механизма графическим методом.
67. Задачи динамического анализа плоского рычажного механизма.
68. Какие силы действуют на звенья плоского рычажного механизма? Как определить величины и направления действия этих сил?
69. Как определяются реакции в кинематических парах плоского рычажного механизма?
70. Что такое силовой (кинетостатический) анализ плоского рычажного механизма. Как осуществляется переход от задач динамики к задачам статики?

71. Как выполняется замена силы инерции и момента инерции одной результирующей?
72. В какой последовательности выполняется силовой анализ плоского рычажного механизма?
73. Что такое рычаг Н.Е. Жуковского? Какие параметры можно определить с его помощью?
74. Роль маховика в работе механизма?

Темы расчетно-графических работ:

1. Проектирование и исследование механизмов качающегося конвейера.
2. Проектирование и исследование механизмов строгального станка.
3. Проектирование и исследование механизмов пресса.
4. Проектирование и исследование механизмов строгального станка с вращающейся кулисой.
5. Проектирование и исследование механизмов долбежного станка.

Вопросы к зачету:

1. Наука «Теория механизмов и машин». Вклад русских ученых в науку.
2. Кинематические пары и их классификация.
3. Структура плоских механизмов. Формула Чебышева.
4. Кинематическая цепь. Механизм. Степень подвижности механизма.
5. Формула Сомова-Малышева для определения степени подвижности. Семейства механизмов.
6. Классификация плоских механизмов (структурная).
7. Замена высших кинематических пар в плоских механизмах цепями с низшими кинематическими парами.
8. Построение планов скоростей и ускорений для кулисных механизмов.
9. Построение планов скоростей и ускорений для механизмов II класса.
10. Построение планов скоростей и ускорений для механизмов III класса.
11. Аналитические методы кинематического анализа механизмов (на примере кривошипно-шатунного механизма).
12. Графическое дифференцирование и графическое интегрирование.
13. Основная теорема зацепления зубчатых колес.
14. Определение толщины зуба по делительной окружности зубчатого колеса, нарезанного со смещением реечного инструмента.
15. Определение основных размеров зубчатых колес по модулю и числу

зубьев.

16. Задачи и методы исправления эвольвентных зубчатых колес.
17. Явление подрезания. Минимальное число зубьев z_{\min} реечного зацепления.
18. Необходимый сдвиг реечного инструмента для нарезания колеса, если $z < z_{\min}$.
19. Определение толщины зуба зубчатого колеса на окружности любого радиуса.
20. Явления подрезания зубьев. Минимальное число зубьев для внешнего зацепления.
21. Коэффициент удельного скольжения эвольвентных зубчатых колес.
22. Проектирование профиля кулачка минимальных размеров по заданному максимальному углу давления.
23. Приведенный момент инерции и его определение.
24. Механический коэффициент полезного действия. КПД наклонной плоскости.
25. Трение кольцевой пяты.
26. Коэффициент удельного давления в эвольвентных зубчатых колесах.
27. КПД механизмов с низшими парами.
28. Эвольвентные профили. Построение и свойства эвольвенты. Достоинства эвольвентных профилей.
29. Коэффициент полезного действия планетарных зубчатых механизмов.
30. Коэффициент перекрытия эвольвентных прямозубых зубчатых колес
31. Исследование движения машины с помощью диаграммы энергомасс.

Метод Ф.Виттенбауера.

32. Трение гибких звеньев, формула Эйлера.
33. Уравнение движения машины, приведение сил и масс.
34. Силовой расчет механизмов. Задачи и порядок силового расчета.
35. Основные задачи динамики машин.
36. Теорема о жестком рычаге Жуковского.
37. Силы инерции звеньев и их определение (в плоских механизмах).
38. Уравнение движения машины.
39. Определение результирующей силы инерции вращающегося звена (центр кручения).
40. Определение основных размеров маховика по заданному коэффициенту неравномерности хода машины δ .
41. Условие статической определимости кинематической цепи при определении реакций в кинематических парах.
42. Определение угла зацепления α_w для цилиндрических зубчатых колес, нарезанных со сдвигом реечного инструмента.

43. Трение клинчатого ползуна.
44. Условие статической определимости кинематической цепи при определении реакций в кинематических парах.
45. Определение передаточного отношения планетарного механизма методом Смирнова.
46. Определение передаточных отношений планетарных зубчатых механизмов методом Виллиса.
47. Уравновешивающая сила. Определение уравновешивающей силы.
48. Трение скольжения, основные законы сухого трения. Трение качения.
49. Определение момента инерции маховика по заданной неравномерности движения по диаграмме $T=f(I_{np})$.
50. Неравномерность движения машин. Средняя скорость. Степень неравномерности.
51. Трение в винтовой кинематической паре.
52. Трение во вращательной кинематической паре.
53. Осевой момент инерции. Определение момента инерции звеньев.
54. Трение на наклонной плоскости.
55. Трение скольжения основные законы сухого трения. Трение качения.
56. КПД зубчатых колес и червячных механизмов.
57. Коэффициент полезного действия для группы механизмов соединенных последовательно и параллельно.
58. Расчёт маховика. Метод Виттенбауэра.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине по состоянию на «1» сентября 2015 года

Таблица 8 – Список изданий основной литературы по изучаемой дисциплине

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примеч.
1	2	3
1.	Мамаев, А.Н. Теория механизмов и машин [Текст] / А.Н. Мамаев, Т.А. Балабина. – М.: Экзамен, 2008. – 256 с.	70 экз.

1	2	3
2.	Попов, С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин [Текст] / С.А. Попов, Г.А. Тимофеев. – М.: Высшая школа, 2008. – 456 с.	50 экз.
3.	Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин [Текст]: Учебное пособие / А.И. Смелягин. – М.: Инфра-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 272 с.	50 экз.
4.	Коловский, М.З. Теория механизмов и машин [Текст] / М.З. Коловский, А.Н. Евграфов, Ю.А. Семенов [и др.]. – СПб.: Академия, 2008. – 560 с.	30 экз.
5.	http://tmm-umk.bmstu.ru/	
6.	http://tmm.spbstu.ru/index.html	
7.	http://www.teormach.ru/	

Дополнительная литература

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине, по состоянию на «1» сентября 2015 года

Таблица 9 – Список изданий дополнительной литературы по изучаемой дисциплине

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примеч.
1	2	3
1.	Екшибаров, В.Н. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: учебное пособие / В.Н. Екшибаров, И.В. Левищев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 94 с.	128 экз.
2.	Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин [Текст]: Учебник для втузов / И.И. Артоболевский. – М.: Наука, 1988. – 640 с.	114 экз.
3.	Артоболевский, И.И. Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст] / И.И. Артоболевский, Б.В. Эдельштейн. – М.: Наука, 1973. – 256 с.	45 экз.
4.	Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин [Текст] / Г.А. Тимофеев. – М.: Юрайт, 2011. – 351 с.	1 экз.
5.	Лачуга, Ю.Ф. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет [Текст]: Учебное пособие для вузов / Ю.Ф. Лачуга, А.К. Воскресенский, М.Ю. Чернов. – М.: КолосС, 2005. – 304 с.	1 экз.

1	2	3
6.	Фролов, К.В. Теория механизмов и механика машин [Текст]: Учебник для вузов / К.В. Фролов. – М.: Высшая школа, 2003.– 496 с.	4 экз.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комплект настольных моделей плоских, пространственных рычажных шарнирных механизмов для изучения структуры механизмов.
2. Комплект приборов для нарезания зубьев методом огибания рейкой ТММ-42.
3. Прибор для изготовления бумажных заготовок для колес ТММ-31.
4. Штангенциркуль.
5. Установка для уравнивания вращающихся масс ТММ-35.
6. Персональные компьютеры.
7. Пакет вопросов и задач для тестирования в программе AnyTest.
8. Электронная программа АРМ WinMachine v.12 для решения задач курсового проектирования, Компас 3D
9. Плакаты.

Приложение № 1к программе дисциплины

«Теория механизмов и машин»

(наименование дисциплины)

Аннотация дисциплины

Цель изучаемой дисциплины – изучение общих методов исследования и проектирования механизмов и машин.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	Способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ОПК - 3)
2	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена (ОПК - 4)

Трудоемкость дисциплины

Вид занятий	Форма обучения	
	очная	заочная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	52	10
в том числе:		
1.1. Лекции	20	4
1.2. Лабораторные работы	32	6
1.3. Практические (семинарские) занятия		
2. Самостоятельная работа, часов	20	62
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	72	72
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2

Формы промежуточной аттестации: _____ **зачет** _____
(зачет, экзамен, дифференцированный зачет)

Перечень изучаемых тем:

1. Введение. Наука ТММ.
2. Структурный анализ и синтез механизмов.
3. Кинематический анализ плоских, рычажных, шарнирных механизмов графическими и аналитическими методами
4. Анализ и синтез кулачковых механизмов
5. Зубчатые механизмы. Синтез эвольвентного зацепления и анализ планетарных механизмов
6. Силовой (кинетостатический) расчет механизмов
7. Силы трения в кинематических парах.
8. Движение машинного агрегата под действием заданных сил.
9. Регулирование хода машины.

Приложение № 2к программе дисциплины

«Теория механизмов и машин»

(наименование дисциплины)

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине по состоянию на «1» сентября 2015 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примеч.
1	2	3
1.	Мамаев, А.Н. Теория механизмов и машин [Текст] / А.Н. Мамаев, Т.А. Балабина. – М.: Экзамен, 2008. – 256 с.	70 экз.
2.	Попов, С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин [Текст] / С.А. Попов, Г.А. Тимофеев. – М.: Высшая школа, 2008. – 456 с.	50 экз.
3.	Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин [Текст]: Учебное пособие / А.И. Смелягин. – М.: Инфра-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 272 с.	50 экз.
4.	Коловский, М.З. Теория механизмов и машин [Текст] / М.З. Коловский, А.Н. Евграфов, Ю.А. Семенов [и др.]. – СПб.: Академия, 2008. – 560 с.	30 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине, по состоянию на «1» сентября 2015 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примеч.
1	2	3
1.	Екшибаров, В.Н. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин [Текст]: учебное пособие / В.Н. Екшибаров, И.В. Левищев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 94 с.	128 экз.
2.	Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин [Текст]: Учебник для вузов / И.И. Артоболевский. – М.: Наука, 1988. – 640 с.	114 экз.
3.	Артоболевский, И.И. Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст] / И.И. Артоболевский, Б.В. Эдельштейн. – М.: Наука, 1973. – 256 с.	45 экз.

Окончание таблицы

1	2	3
4.	Тимофеев, Г.А. Теория механизмов и машин [Текст] / Г.А. Тимофеев. – М.: Юрайт, 2011. – 351 с.	1 экз.
5.	Лачуга, Ю.Ф. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет [Текст]: Учебное пособие для вузов / Ю.Ф. Лачуга, А.К. Воскресенский, М.Ю. Чернов. – М.: КолосС, 2005. – 304 с.	1 экз.
6.	Фролов, К.В. Теория механизмов и механика машин [Текст]: Учебник для вузов / К.В. Фролов. – М.: Высшая школа, 2003. – 496 с.	4 экз.


Составители:

к.т.н., доцент

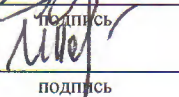
ученая степень, должность

ст. преподаватель

ученая степень, должность



подпись



подпись

А.А. Гнездилов,

И.О. Фамилия

И.В. Левищев

И.О. Фамилия

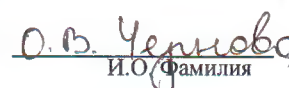
Список верен



Должность работника библиотеки



подпись



И.О. Фамилия