

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТТМиРПС  
Заведующий кафедрой ТТМиРПС



М.Ю. Куликов

21 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

21 мая 2018 г.



Кафедра «Машиноведение, проектирование, стандартизация и сертификация»

Авторы Болотина Александра Борисовна, к.т.н.  
Русинов Анатолий Иванович, к.т.н., доцент  
Солодилов Виталий Яковлевич, к.т.н., доцент  
Андреев Павел Александрович, к.т.н.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория механизмов и машин

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Технология производства и ремонта подвижного состава</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Карпычев</p>
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 3409  
Подписал: Заведующий кафедрой Карпычев Владимир Александрович  
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Теория механизмов и машин» является обеспечение подготовки студентов по основам проектирования машин, включающим знания методов оценки функциональных возможностей типовых механизмов и машин, применяемых на железнодорожном транспорте, критериев оценки качества передачи движения, постановку задачи с обязательными и желательными условиями синтеза структурной и кинематической схемы механизма, получение математических моделей для задач проектирования механизмов и машин.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Теория механизмов и машин" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Теоретическая механика:**

Знания: Знать современные образовательные и информационные технологии

Умения: Уметь пользоваться современными образовательными и информационными технологиями

Навыки: Владеть способностью, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Детали машин и основы конструирования**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	<p>Знать и понимать: закономерности позволяющие получать изделия при рациональной особенности цена-качество</p> <p>Уметь: определять способности изготовления изделий, влияющие на соответствие цена-качество</p> <p>Владеть: Навыками проработки решений по улучшению соответствия цена-качество в процессе изготовления машиностроительных изделий</p>
2	ОПК-13 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия;	<p>Знать и понимать: этапы проектирования и методы расчета механизмов и машин с различными принципами действия</p> <p>Уметь: определять особенности действия механизмов и машин с последующим подбором методов расчета</p> <p>Владеть: навыками определения физических особенностей работы рассматриваемого изделия и вычисления расчета по выбору механизма исследования</p>
3	ПК-18 готовностью к организации проектирования подвижного состава, способностью разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам, владением основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок, владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих.	<p>Знать и понимать: принцип работы типовых механизмов и машин применительно к подвижному составу; основные критерии качества и надежности подвижного состава.</p> <p>Уметь: использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надежности подвижного состава</p> <p>Владеть: методами расчета механизма и машин, подбором силовых приводов, методами расчета мощности, технологиями разработки конструкторских, эскизных документов</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (108 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	24	24,15
Аудиторные занятия (всего):	24	24
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	84	84
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Строение механизмов	3/4		6		32	41/4	
2	4	Тема 1.1 Тема 1.1 Основные задачи ТММ			2		4	6	
3	4	Тема 1.2 Тема .2 Кинематические пары, кинематические цепи	1/2		4		4	9/2	
4	4	Тема 1.3 Тема .3 Структурный анализ механизмов	1/1				4	5/1	
5	4	Тема 1.4 Тема .4 Структурные группы механизмов	1/1				8	9/1	
6	4	Раздел 2 Кинематический анализ и синтез механизмов	2/2		6/4		12	20/6	
7	4	Тема 2.1 Тема 1 Основные понятия кинематики механизмов			4/4		4	8/4	
8	4	Тема 2.2 Тема 2. Кинематическое исследование механизмов (метод планов)	1/1		2		4	7/1	
9	4	Тема 2.3 Тема .3 Кинематический анализ зубчатых механизмов	1/1				4	5/1	ПК1
10	4	Раздел 3 Синтез механизмов	5/4				18	23/4	
11	4	Тема 3.1 Тема .1 Основные понятия и методы синтеза	1/1				4	5/1	
12	4	Тема 3.2 Тема 2 Синтез плоских стержневых механизмов по	1/1				4	5/1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР		Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		заданным кинематическим свойствам							
13	4	Тема 3.3 Тема 3. Синтез кулачковых механизмов	1/1				2	3/1	
14	4	Тема 3.4 Тема 4 Синтез эвольвентного зубчатого зацепления	1/1				4	5/1	
15	4	Тема 3.5 Тема.5 Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм	1				4	5	ПК2
16	4	Раздел 4 Динамика механизмов	1				14	15	
17	4	Тема 4.1 Тема .1 Основные понятия динамики механизмов	1				4	5	
18	4	Тема 4.2 Тема .2 Режимы движения механизмов					4	4	
19	4	Тема 4.3 Тема .3 Кинетостатический расчет механизмов					2	2	
20	4	Тема 4.4 Тема 4 Уравновешивание механизмов					4	4	
21	4	Раздел 5 Колебания в механизмах	1				8	9	
22	4	Тема 5.1 Тема1 Вибрация, виброактивность машин, виброзащита	1					1	
23	4	Тема 5.2 Тема 2 Гашение колебаний, виброгасители					8	8	
24	4	Зачет						0	ЗЧ
25		Всего:	12/10		12/4		84	108/14	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	Тема 1.1 Основные задачи ТММ	Структурный анализ и классификация механизмов	2
2	4	Тема .2 Кинематические пары, кинематические цепи	Проектирование механизмов без избыточных связей на стадии разработки его структурной схемы	4
3	4	Тема 1 Основные понятия кинематики механизмов	Исследование кинематики рычажных механизмов методом построения планов механизма, скоростей и ускорений	4 / 4
4	4	Тема 2. Кинематические исследование механизмов (метод планов)	Кинематика простых и планетарных зубчатых механизмов	2
ВСЕГО:				12/4

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовое проектирование не предусмотрено



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Теория механизмов и машин» осуществляется в форме лекций, лабораторных занятий и предусматривает использование иллюстративных материалов и презентаций с элементами анимации, натуральных объектов, разбор конкретных ситуаций, связанных с анализом структурных схем и проектированием механизмов; обсуждение вопросов, связанных с поиском решения; самостоятельное выполнение расчетов с целью оценки работоспособности полученной или анализируемой схемы.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме и в интерактивной форме (лекция – визуализация, лекция – презентация, ситуационный анализ; по типу управления познавательной деятельностью могут быть отнесены в классически-лекционным, и к обучению с помощью технических средств.

Дополнительным является обучение по книгам. Преобладающий метод: объяснительно-иллюстративный. Также используются интерактивные формы: «лекции-визуализации», «лекции-презентации», ситуационный анализ и др.

Лабораторные работы выполняются с использованием как обучения по книге и методическим указаниям, так и систем малых групп и «консультант». На занятиях решаются конкретные задачи по анализу и синтезу механизмов. В начале занятия на примере излагается и разбирается решение типовой задачи, затем выдаются задания – индивидуальные, одно общее для двух человек или на группу, в зависимости от сложности. В процессе выполнения заданий и по завершению работы проводится обсуждение решения, анализ ошибок и способ поиска рационального решения. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся работа с лекционным материалом и учебными пособиями. Интерактивные технологии применяются при работе с электронными пособиями и самостоятельном поиске информации в сети INTERNET. В рамках самостоятельного обучения выполняется расчетно-графическая работа.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющие собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях, собеседование на лабораторных занятиях и на консультациях при обсуждении задач, решаемых при выполнении расчетно-графической работы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Тема 1.1 Основные задачи ТММ	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.18-19], [5, с.9-10]	4
2	4	Тема .2 Кинематические пары, кинематические цепи	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.20-23], [5, с.21-33]	4
3	4	Тема .3 Структурный анализ механизмов	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.32-34], [5, с.33-53]Подготовка к лаб. работе №1: источники те же, [4, с.3- 10].	4
4	4	Тема .4 Структурные группы механизмов	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.36-38], [5, с.53-66]Подготовка к лаб. работе №2: источники те же, [4, с.11-19].	4
5	4	Тема .4 Структурные группы механизмов	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.36-38], [5, с.53-66]Подготовка к лаб. работе №2: источники те же, [4, с.11-19].	4
6	4	Тема 1 Основные понятия кинематики механизмов	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.59], [5, с.67-73]	4
7	4	Тема 2. Кинематическое исследование механизмов (метод планов)	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.65-118], [5, с.82-116] Выполнение первого этапа расчетно-графической работы: [2, с.5-16], [6, 92-100; 190-192]	4
8	4	Тема .3 Кинематический анализ зубчатых механизмов	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.59-65] Подготовка к лаб. работе №3: [7, с.3-21].	4
9	4	Тема .1 Основные понятия и методы синтеза	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.307], [5, с.404-413]	4
10	4	Тема 2 Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.307-321] Подготовка к лаб. работе №4: [1, с.225- 230].	4
11	4	Тема 3. Синтез кулачковых механизмов	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.444-474], [5, с.507-549]	2
12	4	Тема 4 Синтез эвольвентного зубчатого зацепления	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.340-383], [5, с.416-499] Подготовка к лаб. работе №5: [8, с.3- 11] Выполнение второго этапа расчетно-графической работы: [3, с.3-47], [6, 224-232; 238-252]	4

13	4	Тема.5 Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.402-434], [5, с.549-574] Подготовка к лаб. работе №6: [9, с.3- 8]	4
14	4	Тема .1 Основные понятия динамики механизмов	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.139-155], [5, с.213-222]	4
15	4	Тема .2 Режимы движения механизмов	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.155-179] Подготовка к лаб. работе №7: [1, с.230- 238]	4
16	4	Тема .3 Кинестатический расчет механизмов	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.180-201], [5, с.259-287] Выполнение третьего этапа расчетно-графической работы: [2, с.19-21; 25-31], [6, 205-211]	2
17	4	Тема 4 Уравновешивание механизмов	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.201-225], [5, с.304-313] Подготовка к лаб. работе №8: [10, с.3-12]	4
18	4	Тема 2 Гашение колебаний, виброгасители	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.277-286] Подготовка к лаб. работе №9: [11, с.3-15].	4
19	4	Тема 2 Гашение колебаний, виброгасители	Изучение материалов лекции по следующей литературе: [1, с.286-305]	4
20	4		Строение механизмов	12
ВСЕГО:				84

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	ТММ	Фролов К.В. и др.	Высш.шк., , 2003	Все разделы
2	ТММ	Кравченко Г.М., Андреев П.А	МИИТ, 2013	Все разделы
3	ТММ	Щепетильников В.А., Солодилов В.Я.	МИИТ, 2001	Все разделы
4	ТММ	Солодилов В.Я., Гулак В.А.	МИИТ, , 2006	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	ТММ	Артоболовский И.И	Наука, , 0	Все разделы
6	ТММ	Попов С.А., Тимофеев Г.А.	Высш.шк., , 1999	Все разделы
7	ТММ	Косачевская М.М., Кравченко Г.М.	МИИТ, , 2001	Все разделы
8	ТММ	Русинов А.И.	МИИТ, 2002	Все разделы
9	ТММ	Русинов А.И.	МИИТ, 2002	Все разделы
10	ТММ	Самсаев Ю.А., Косачевская М.М.	МИИТ, , 1995	Все разделы
11	ТММ	Самсаев Ю.А., Фирсова Т.Н.	МИИТ, , 1995	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. <http://www.bibliofond.ru/> - некоммерческий информационный портал, в котором собрана коллекция книг, статей, научной литературы.
4. [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru) – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).
5. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий используется специализированная лекционная аудитория с компьютером, проектором и экраном. Компьютер должен быть оснащен

стандартными лицензионными программными продуктами и приложением Microsoft Office 2007 и выше.

Проведения лабораторных занятий включает применение демонстрационных материалов, представляемых с помощью плакатов и натуральных объектов.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.
3. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная лабораторными стендами, моделями механизмов, средствами и объектами измерений, оборудованная, рабочими столами.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Теория механизмов и машин» (ТММ) является научной основой специальных курсов по проектированию механизмов, узлов, агрегатов и машин в целом. Кроме того, перед дисциплиной стоят задачи усвоения обучающимися принципов реализации движения с помощью механизмов и понимания сопровождающих данное движение процессов.

Дисциплина ТММ, являясь разделом прикладной механики, опирается на аппарат теоретической механики. В основе методов исследования механизмов и машин лежат методы, базирующиеся на классических принципах из разделов статика, кинематика и динамика.

Изучение дисциплины направлено на решение задач изучения строения механизмов, кинематики и динамики машин и тесно связаны с проблемами оптимального проектирования. Кроме того, данная дисциплина представляет собой сочетание теории механизмов и теории машин, связанных по принципу от простого к сложному.

При изучении дисциплины можно выделить 5 основных разделов, объединенных общей целевой направленностью.

В первом разделе излагаются термины и определения, связанные со структурой механизмов, их классификацией. Изучение данного раздела позволяет осуществлять анализ и поиск оптимальной схемы будущего механизма.

Во втором разделе излагаются основные понятия, относящиеся к кинематике механизмов. Методы кинематического исследования механизмов и особенности их применения к различным типам механизмов. Рассматриваются вопросы проектирования зацеплений зубчатых передач.

Третий раздел включает понятийный аппарат, относящийся к синтезу механизмов различных типов, методы синтеза. А так же позволяет раскрыть свойства механизмов на стадии проектирования.

Четвертый раздел посвящен вопросам исследования динамики механизмов и машин. В процессе изучения данного раздела излагаются положения силового расчета механизмов, трения в кинематических парах механизма, механических критериев качественной оценки работы, а так же уравнивания механизмов и машин.

В пятом разделе рассматриваются вопросы, касающиеся движения механизмов и возникающих при этом вибраций. Кроме того, раскрываются методы оценки виброактивности, способы виброзащиты и гашения колебаний.

Указанные разделы информационно и логически взаимосвязаны. В этой связи следует отметить важность последовательного изучения материала, и систематического

повторения пройденного материала в рамках самоподготовки перед лекциями. Лекционный материал может излагаться в традиционной форме, в форме лекции-визуализации, с использованием наглядных пособий и в виде лекций-презентаций с использованием информационных технологий.

В случае лекции-визуализации студентам представляется информация в виде плакатов, натуральных экспонатов.

В случае лекции-презентации на экран, в основном выводятся формулы, фотографии, диаграммы, рисунки, gif-анимация, схемы, классификации; иногда, текст. Материалы лекций содержатся в учебниках и учебных пособиях. Обязательным является ведение конспекта лекций для более качественного обучения, так как конспектирование позволяет выделить главные моменты, для дальнейшей самостоятельной работы.

Лабораторные занятия направлены на закрепление материалов лекции путем практического применения знаний. Они способствуют более активному освоению учебного материала; овладению методами анализа, и расчета механизмов и машин приобретению навыков работы с литературой и являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Лабораторные работы студенты выполняют самостоятельно под руководством преподавателя. На лабораторную работу отводится 2 академических часа. В это время входит также защита работы.

В начале занятия проводится собеседование, при котором преподаватель определяет готовность студента к работе. Перед началом эксперимента студенты проходят краткий курс по технике безопасности.

Рабочая программа предусматривает проведение лабораторных занятий после лекций на одноименную тему. При подготовке к лабораторным занятиям следует повторить материал лекций, а также изучить разделы книг, указанных для самостоятельной работы. Лабораторные работы реализуются путем проведения опытов или экспериментов на соответствующем оборудовании и обработки результатов с использованием теоретических знаний (формул, математических и физических законов). Для проведения лабораторных занятий требуется отдельная тетрадь, где фиксируются результаты испытаний, записывается комментарии преподавателя по отношению к принимаемым решениям, возможным вариантам действий, и используются результаты обработки данных.

Освоение методик расчета должно происходить в форме диалога между студентами и преподавателем, с тем, чтобы снять все трудные и неоднозначные для понимания позиции. Материалы на которых базируются обсуждаемые методики расчета изучаются студентами самостоятельно с возможностью ответа преподавателем на возникшие вопросы.

Основой для самостоятельной работы студентов служат вопросы для текущего и промежуточного контроля, содержащиеся в Фонде оценочных средств.

Самостоятельная работа включает также выполнение расчетно-графической работы и подготовку к лабораторным работам.

Рабочей программой предусмотрено выполнение одной расчетно-графической работы, содержание которой охватывает все разделы и практически все темы дисциплины. Состав работы включает решение задач применительно к кинематическому, кинетостатическому исследованиям механизма с использованием графо-аналитики, а так же к построению эвольвентных профилей зубчатых колес и рейки. Примеры решения таких задач рассматриваются на консультативных занятиях. Целесообразно своевременно сразу после таких занятий выполнять соответствующие разделы работы. В этом случае достигается лучшее закрепление знаний и навыков, повышается эффективность труда, снижаются затраты времени. Творческая часть работы состоит в обоснованной, правильной и точной реализации методик для решения задач, оформлении текстовых и графических документов. Необходимая информация для успешного выполнения расчетно-графической

работы содержится в методических указаниях, разработанных кафедрой. Однако это не исключает использование учебных пособий и справочников.

Результаты выполнения расчетно-графической работы используются для оценки уровня освоения знаний при текущем контроле, и являются основой для проставления оценки при аттестации. Для получения положительной оценки требуется к первой аттестации (7-8 недели семестра) выполнить расчет и построение планов механизма, скоростей и ускорений, ко второй аттестации (11-12 недели семестра) – расчеты реакций в опорах коленчатого вала и параметров зубчатого зацепления и построение планов сил.

К защите расчетно-графическая работа представляется в виде пояснительной записки и графической части, оформленных в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации. Не позднее, чем за две недели до окончания семестра тексты работ графическую часть необходимо представить консультанту для проверки полноты содержания и правильности их оформления. Защита происходит в виде краткого изложения содержания работы, в котором студент должен продемонстрировать понимание поставленных целей и методов решения задач, знание определений терминов и условных обозначений, умение обосновать принимаемые решения. Студенту могут быть заданы уточняющие вопросы. Итоги защиты расчетно-графической работы учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Одним из элементов самообучения и контроля самостоятельной работы является компьютерное самотестирование. Для самообучения целесообразно использовать тесты единый портал интернет тестирования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru) где тесты распределены по разделам дисциплины, которые позволяют последовательно выводить на экран все задания, относящиеся к разделу, оценить результат, посмотреть протокол тестовых заданий с неправильными ответами.– Тестирование основано на информационном содержании дисциплины. Поэтому самотестирование следует рассматривать как дополнение к заучиванию материалов лекций, освоению учебников и учебных пособий.

Промежуточная аттестация - зачет проводится в конце семестра в традиционной форме собеседования. Вопросы к зачету нацелены на выявление теоретических и практических знаний. Перечень вопросов приведены в Фонде оценочных средств. Следует принять во внимание, что в соответствии с правилами проведения промежуточной аттестации, преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы и задачи (не вошедшие в ФОС). Студенты, не защитившие расчетно-графическую или лабораторные работы; к экзамену не допускаются. Итоговая оценка по промежуточной аттестации проставляется с использованием модуль - рейтинговой системы РИТМ - МИИТ.