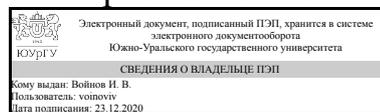


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Электротехнический



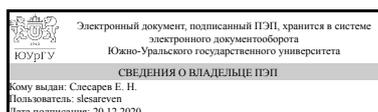
И. В. Войнов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б.1.15 Теория машин и механизмов  
**для специальности** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов  
**уровень** специалист **тип программы** Специалитет  
**специализация** Ракетные транспортные системы  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Техническая механика и естественные науки

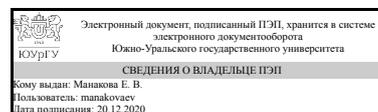
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Е. Н. Слесарев

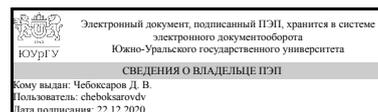
Разработчик программы,  
ассистент



Е. В. Манакова

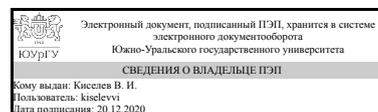
СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика  
к.техн.н., доц.



Д. В. Чебоксаров

Зав.выпускающей кафедрой  
Прикладная математика и  
ракетодинамика  
к.техн.н., доц.



В. И. Киселев

Миасс

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к базовой части профессионального цикла учебных дисциплин. Целью преподавания и изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» является освоение студентами методов анализа и синтеза механизмов производственного назначения, связанных с их структурой, кинематикой и динамикой для подготовки к практической инженерной деятельности.

## Краткое содержание дисциплины

Общие положения. Структура механизмов. Рычажные механизмы. Синтез рычажных механизмов. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Силовой анализ плоских рычажных механизмов. Зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы. Динамика механизмов и машин.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-3 способностью разрабатывать с использованием САПР-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)	Знать: методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей; - правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;
	Уметь: проектировать и конструировать типовые элементы машин;
	Владеть: Навыками самостоятельной работы в области проектирования кинематических и динамических схем механизмов и машин.
ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	Знать: основные методы исследования нагрузок в элементах конструкций; - методы проектных и проверочных расчетов изделий; - Основные критерии работоспособности схем механизмов и машин, основы теории анализа и синтеза кинематических и динамических схем, типовые конструкции приводов, их особенности и области применения;
	Уметь: выполнять оценку элементов машин по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности; – выбирать эффективные исполнительные механизмы;
	Владеть: навыками всестороннего анализа конкретных примеров эффективных инженерных решений.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

Б.1.09 Теоретическая механика	Б.1.30 Проектирование РКТ
-------------------------------	---------------------------

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.09 Теоретическая механика	Умение составлять расчетные схемы и определять неизвестные реакции, навыки построения планов скоростей и ускорений

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Курсовой проект	68	68	
Подготовка к защите КП и экзамену	12	12	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие положения. Структура механизмов	10	4	2	4
2	Рычажные механизмы. Синтез рычажных механизмов	10	4	2	4
3	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов	6	4	2	0
4	Силовой анализ плоских рычажных механизмов	6	4	2	0
5	Зубчатые механизмы	18	8	2	8
6	Кулачковые механизмы	6	4	2	0
7	Динамика механизмов и машин	8	4	4	0

#### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Понятие о механизме и машине. Классификация машин. Понятие о звене и кинематической паре. Число степеней свободы. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи и их классификация. Степень подвижности механизма. Понятие об избыточных связях. Классификация механизмов по Л.В. Ассуру.	4
2	2	Понятие рычажного механизма. Область применения рычажных механизмов. Задачи синтеза механизмов. Условия структурной, кинематической, силовой и динамической работоспособности. Порядок синтеза механизмов. Методы преобразования механизмов.	4
3	3	Задачи кинематического анализа механизмов. Методы кинематического анализа механизмов. Аналитический метод исследования. Метод планов. Построение кинематических графиков.	4
4	4	Задачи силового анализа механизмов. Приведенная и уравнивающая сила. Статическая определимость механизмов. Методы силового анализа. Метод планов сил и метод Жуковского для силового анализа плоских рычажных механизмов.	4
5	5	Виды зубчатых механизмов и их классификация. Передаточное отношение. Основной закон зацепления. Элементы зубчатого колеса. Построение и свойства эвольвенты. Построение эвольвентного зацепления. Особенности внутреннего и реечного зацепления. Методы изготовления зубчатых колёс. Явление подрезания зубьев. Корректирование зубчатого зацепления.	4
6	5	Классификация и назначение эпициклических механизмов. Возможные схемы использования. Определение передаточного отношения планетарных механизмов методом Виллиса. Синтез планетарных механизмов.	4
7	6	Общие сведения о кулачковых механизмах. Преимущества и недостатки. Классификация кулачковых механизмов. Основные параметры кулачка. Законы движения толкателя. Анализ и синтез кулачковых механизмов методом кинематических графиков.	4
8	7	Основные задачи динамики механизмов и машин. Классификация сил, действующих в машинах. Механические характеристики машин. Понятие о силах инерции. Приведение масс и моментов инерции. Уравнение движения машины в форме интеграла энергии. Периоды работы машины. Графики работы машины. Задачи регулирования хода машины. Назначение маховика. Методы расчета маховика. Задачи уравнивания сил инерции	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Структурный анализ механизмов. Определение степени подвижности механизмов по формуле Чебышева. Классификация механизмов по Артоболовскому.	2
2	2	Синтез рычажных механизмов. Синтез шарнирного четырёхзвенника, синтез кулисного механизма.	2
3	3	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Графоаналитические методы. Построение планов скоростей и ускорений плоских механизмов. Построение кинематических графиков: $S=f_1(t)$ ; $V=f_2(t)$ ; $a=f_3(t)$	2
4	4	Силовой анализ плоских рычажных механизмов. Определение сил инерции, действующих на звенья плоских механизмов. Построение планов сил и определение уравнивающего момента на кривошипе. Построение рычага Жуковского.	2

5	5	Особенности эвольвентного зубчатого зацепления. Расчёт геометрических параметров эвольвентных зубчатых колёс. Построение эвольвентного зацепления. Определение передаточного отношения зубчатых механизмов. Синтез планетарных механизмов.	2
6	6	Анализ и синтез кулачковых механизмов. Построение кинематических графиков движения толкателя центрального кулачкового механизма по кинематической схеме механизма. Определение профиля кулачка центрального кулачкового механизма по графику $S=f(t)$	2
7	7	Приведенные силовые и массовые факторы. Уравновешивание сил инерции. Расчет приведенных масс и моментов инерции различных механизмов. Расчёт массы балансировочных грузов при статической и динамической балансировке.	4

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	1. Изучение устройства механизмов по их физическим моделям; Определение характера движения звеньев механизма и вида кинематических пар; классификация механизмов. Структура механизмов.	4
2	2	2. Построение планов положений рычажного механизма. Для заданного положения шестизвенного рычажного механизма строят планы положений, скоростей и ускорений; определяют линейные и угловые скорости и ускорения всех характерных точек и звеньев механизма. Для двенадцати равноотстоящих положений начального звена замеряют на модели перемещение или угол поворота входного звена механизма (по указанию преподавателя). Строят диаграммы перемещений, скоростей и ускорений выходного звена механизма.	4
3	5	3. Моделирование нарезания зубьев с помощью специальной компьютерной программы; выявление условий, при которых отсутствует подрез ножки и заострение вершин зубьев; моделирование нарезания зубьев и влияние смещения инструмента на форму профиля зуба с помощью специального лабораторного прибора.	4
4	5	4. Определение передаточного отношения многозвенных зубчатых (рядных) и планетарных механизмов. По представленным моделям механизмов составляется кинематическая схема механизма, подсчитывается число зубьев зубчатых колес, по формулам рассчитывается передаточное отношение механизма, затем передаточное отношение определяется экспериментально.	4

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Курсовой проект на тему: «Синтез и анализ плоского многозвенного механизма» Раздел 1. Синтез плоского многозвенного рычажного механизма. По заданной кинематической схеме механизма проводится кинематический синтез и определяется величина рабочего хода исполнительного звена.	Основная печ. [1], [2], [3]; Основная эл. [1], [2]; Дополнительная печатная: [1], [2], [3].	15
Раздел 2. Кинематический анализ	Основная печ. [1], [2], [3]; Основная эл.	15

механизма. Определяют траектории, скорости и ускорения различных точек и звеньев механизма. Строят планы скоростей и ускорений, а также выполняют расчет по специальной компьютерной программе. Сравнивают результаты, полученные разными методами.	[1], [2]; Дополнительная печатная: [1], [2], [3].	
Раздел 3. Силовой анализ механизма. Определяют реакции в кинематических парах и уравнивающий момент на ведущем звене механизма. Используют метод планов сил и расчет по специальной компьютерной программе. Сравнивают результаты, полученные разными методами.	Основная печ. [1], [2], [3]; Основная эл. [1], [2]; Дополнительная печатная: [1], [2], [3].	18
Раздел 4. Динамический анализ механизма. Исследуются приведенные силовые и инерционные факторы с помощью специальной компьютерной программы. Выполняется расчет маховика, который обеспечивает снижение колебаний угловой скорости ведущего звена до заданного уровня.	Основная печ. [1], [2], [3]; Основная эл. [1], [2]; Дополнительная печатная: [1], [2], [3].	20
Подготовка к защите КП и экзамену	Основная печ. [1], [2], [3]; Основная эл. [1], [2], [3]; Дополнительная печатная: [1], [2], [3], [4].	12

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
тренинг с применением разных методов решения одной и той же задачи;	Практические занятия и семинары	– применение графоаналитических методов решения, обладающих свойством наглядности; – коллективное решение задачи в составе малой группы (2-3 человека) с последующим обсуждением в составе учебной группы; – обучающее тестирование.	4
Использование интерактивной доски	Лекции	Средство компьютерной поддержки урока	8

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

## 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-3 способностью разрабатывать с использованием CALS-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)	Защита курсового проекта	Курсовой проект
Все разделы	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	Экзамен	По варианту
Все разделы	ПК-3 способностью разрабатывать с использованием CALS-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)	ЛР-1	1
Все разделы	ПК-3 способностью разрабатывать с использованием CALS-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)	ЛР-2	2
Все разделы	ПК-3 способностью разрабатывать с использованием CALS-технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления)	ЛР-3	3
Все разделы	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на	ПЗ-1	стр. 16-18, з. 21-30

	проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса		
Все разделы	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	ПЗ-2	стр. 24-32, з. 31-70
Все разделы	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	ПЗ-3	стр. 56-60, з. 111-126
Все разделы	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	ПЗ-4	стр. 72-77, з. 147-172
Все разделы	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	ПЗ-6	стр. 127-130, з. 251-270
Все разделы	ПК-6 способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса	ПЗ-5	стр. 111-118, з. 221-244

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Защита курсового проекта	Процедура оценивания выполненной студентом курсовой работы состоит из нескольких этапов: 1. Каждому студенту задание по курсовой работе выдается в первые две недели семестра. Работа выполняется в соответствии с графиком, утвержденным преподавателем. К курсовой работе прилагаются два документа: задание по курсовой работе, аннотация к курсовой работе. 2. Задание и аннотация по курсовой работе представляются преподавателю, который	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %

	<p>работе 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 % Неудовлетворительно: решает вопрос о возможности допуска студента к защите курсовой работы. Допуск студента к защите фиксируется подписью преподавателя, на титульном листе курсовой работы. 3. Студент, получив допуск к защите, должен подготовить доклад, в котором четко и кратко изложить основные положения курсовой работы. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. Защита проводится в соответствии с графиком. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защиту предоставляется задание, аннотация и курсовая работа. На защите студент коротко (5-7 мин.) докладывает об основных результатах работы и отвечает на вопросы членов комиссии и студентов, присутствующих при защите. После выступления студенту, защищающему свою работу, предоставляется заключительное слово, в котором он может еще раз подтвердить или уточнить свою позицию по исследуемым вопросам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие, работоспособность во всех режимах 2 балла – полное соответствие заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов 1 балл – не полное соответствие заданию, работоспособность только в части режимов 0 баллов – не соответствие заданию, неработоспособность или работоспособность только в малой части режимов –</p> <p>Качество курсовой работы: 3 балла – работа имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – работа имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – работа имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – работа не содержит анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует</p>	<p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>
--	--	---

	<p>данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 9.</p>	
Экзамен	<p>Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>
ЛР-1	<p>Для выполнений лабораторной работы, студенты объединяются в группы. Каждая группа получает индивидуальное задание. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное выполнение соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
ЛР-2	<p>Для выполнений лабораторной работы, студенты объединяются в группы. Каждая группа получает индивидуальное задание. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное выполнение соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
ЛР-3	<p>Для выполнений лабораторной работы, студенты объединяются в группы. Каждая группа получает индивидуальное задание. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное выполнение</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>



	<p>выдается практическое задание. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное выполнение соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	<p>обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
--	---	--

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Защита курсового проекта	<p>Задание на курсовой проект по теме: «Синтез и анализ плоского многозвенного механизма»  лист 2 цвет.pdf; Примеры вариантов задания на выполнение КП.pdf; Примеры заполнения обязательных листов ПЗ.pdf; лист 1 цвет .pdf</p>
Экзамен	<p>Структура</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие механизма, детали, звена.</li> <li>2. Название звеньев механизма в зависимости от характера их движения.</li> <li>3. Классификация кинематических пар.</li> <li>4. Условные изображения кинематических пар.</li> <li>5. Кинематические цепи (простые, сложные, замкнутые, незамкнутые).</li> <li>6. Определение числа степеней свободы кинематической цепи.</li> <li>7. Обосновать формулу подвижности для пространственного и плоского механизма.</li> <li>8. Пассивные и избыточные связи в кинематической цепи.</li> <li>9. Лишние степени свободы кинематической цепи.</li> <li>10. Высшие и низшие пары. Понятие заменяющего механизма. Примеры замены высших пар низшими.</li> <li>11. Структурная классификация плоских механизмов.</li> <li>12. Определение класса и порядка групп Ассура.</li> <li>13. Виды групп Ассура второго класса.</li> <li>14. Начальные звенья при кинематическом анализе механизмов.</li> </ol> <p>Кинематика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи кинематического анализа (цели и методы).</li> <li>2. Графический метод кинематического исследования.</li> <li>3. Графическое дифференцирование методом касательных и хорд.</li> <li>4. Кинематический анализ методом планов групп Ассура 1вида.</li> <li>5. Кинематический анализ методом планов групп Ассура 2вида.</li> <li>6. Кинематический анализ методом планов групп Ассура 3вида.</li> <li>7. Кинематический анализ методом планов групп Ассура 4вида.</li> <li>8. Кинематический анализ методом планов групп Ассура 5вида.</li> <li>9. Аналитический метод кинематического исследования.</li> <li>10. Аналогии скоростей и ускорений.</li> </ol> <p>Динамика</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи динамики механизмов.</li> <li>2. Классификация сил при силовом расчете механизмов.</li> <li>3. Метод кинетостатики при силовом расчете механизмов.</li> <li>4. Главный вектор и главный момент сил инерции.</li> <li>5. Коэффициент трения скольжения, Коэффициент трения качения, конус трения.</li> <li>6. Коэффициент трения в паре с клиновидным профилем.</li> <li>7. Трение в цапфах вращательных пар.</li> <li>8. Трение в пятах.</li> </ol>

	<p>9. Формула Эйлера для расчета сил трения между шкивом и гибкой лентой.</p> <p>10. Определение уравнивающей силы (момента) с помощью теоремы Жуковского.</p> <p>11. Уравнение энергетического баланса машины.</p> <p>12. Механический коэффициент полезного действия машины, коэффициент потерь.</p> <p>13. Коэффициент полезного действия системы механизмов при их параллельном и последовательном соединении.</p> <p>14. Кинетическая энергия механизма.</p> <p>15. Приведенная масса и приведенный момент инерции механизма.</p> <p>16. Уравнение движения машинного агрегата.</p> <p>17. Коэффициент неравномерного хода. Регулирование хода машины.</p> <p>18. Уравнивание сил инерции вращающихся звеньев.</p> <p>19. Задачи и этапы синтеза механизмов. Методы оптимизации.</p> <p>20. Условия существования кривошипа в четырехзвенных механизмах.</p> <p>21. Построение схемы четырехзвенного механизма по заданному коэффициенту изменений средней скорости ведомого звена.</p> <p>22. Проектирование механизма по заданному ходу выходного звена.</p> <p>23. Приводы, принципы их работы.</p> <p>Зубчатые механизмы</p> <p>1. Признаки классификации зубчатых передач.</p> <p>2. Кинематика рядного зубчатого механизма. Передаточное отношение многоступенчатых механизмов.</p> <p>3. Планетарные и дифференциальные передачи. Формула Виллиса для расчета передаточного отношения.</p> <p>4. Зубчатые механизмы: основной закон зацепления.</p> <p>5. Эвольвента и ее свойства.</p> <p>6. Геометрические элементы зубчатых колес.</p> <p>7. Модуль зубчатого колеса.</p> <p>8. Зубчатая рейка, исходный контур, его основные параметры.</p> <p>9. Методы изготовления зубчатых колес.</p> <p>10. Геометрические показатели качества зацепления.</p> <p>Кулачковые механизмы</p> <p>1. Кулачковые механизмы, схемы плоских механизмов.</p> <p>2. Определение угла передачи движения для кулачкового механизма со смещенным толкателем.</p> <p>3. Методика построения профиля кулачка с роликовым толкателем.</p> <p>4. Силовое замыкание пары кулачок-толкатель.</p>
ЛР-1	Laba_tmm_konechn.pdf
ЛР-2	Laba_tmm_konechn.pdf
ЛР-3	Laba_tmm_konechn.pdf
ПЗ-1	artobolevskiy-ii-edelshteyn-bv-sbornik-zadach-po-teorii-mehanizmov-i-mashin_d3df8d554f8.pdf
ПЗ-2	artobolevskiy-ii-edelshteyn-bv-sbornik-zadach-po-teorii-mehanizmov-i-mashin_d3df8d554f8.pdf
ПЗ-3	artobolevskiy-ii-edelshteyn-bv-sbornik-zadach-po-teorii-mehanizmov-i-mashin_d3df8d554f8.pdf
ПЗ-4	artobolevskiy-ii-edelshteyn-bv-sbornik-zadach-po-teorii-mehanizmov-i-

	mashin_d3df8d554f8.pdf
ПЗ-5	artobolevskiy-ii-edelshteyn-bv-sbornik-zadach-po-teorii-mehanizmov-i-mashin_d3df8d554f8.pdf
ПЗ-6	artobolevskiy-ii-edelshteyn-bv-sbornik-zadach-po-teorii-mehanizmov-i-mashin_d3df8d554f8.pdf

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Смелягин, А. И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование : Учебное пособие. – М. : ИНФРА-М, 2015. – 263 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).

#### б) дополнительная литература:

1. Артоболевский, А. А. Теория механизмов и машин: учебник для вузов / А. А. Артоболевский. - перепечатка 4-го изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014
2. Попов С. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин : учебное пособие для вузов / С. А. Попов, Г. А. Тимофеев. - М. : Высшая школа, 1999. - 351 с.
3. Пожбелко, В.И. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Часть 1 / Пожбелко, П.Г. Веницкий, Н.И. Ахметшин В.И.-Челябинск, ЮУрГУ, 2003
4. Пожбелко, В.И. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Часть 2 / Пожбелко, П.Г. Веницкий, Н.И. Ахметшин В.И.-Челябинск, ЮУрГУ, 2003
5. Кожевников, С. Н. Теория механизмов и машин : учебное пособие для студентов вузов / С. Н. Кожевников. - М. : Машиностроение, 1983. - 592 с.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Пожбелко, В.И. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Часть 1 / Пожбелко, П.Г. Веницкий, Н.И. Ахметшин В.И.-Челябинск, ЮУрГУ, 2003

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. Пожбелко, В.И. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Часть 1 / Пожбелко, П.Г. Веницкий, Н.И. Ахметшин В.И.-Челябинск, ЮУрГУ, 2003

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть;
---	----------------	-------------------------	------------------------------------	--

			форме	авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	1. Борисенко, Л.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2011. — 285 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2919">http://e.lanbook.com/book/2919</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	2. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 280 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/91896">http://e.lanbook.com/book/91896</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	3. Теория механизмов и машин. Сборник задач : учеб.пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 63 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/58502">http://e.lanbook.com/book/58502</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	4. Бахратов, А.Р. Лабораторный практикум по теории механизмов и машин: Метод. Указания к лабораторным работам по дисциплине «Теория механизмов и механика машин». [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 96 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52150">http://e.lanbook.com/book/52150</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	5. Сергеевичев, В.В. Теория механизмов и машин: учебное пособие по изучению курса «Теория механизмов и машин». [Электронный ресурс] / В.В. Сергеевичев, Ю.П. Ефимов, Т.Г. Бочарова. — Электрон. дан. — СПб. : СПбГЛТУ, 2011. — 128 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/60865">http://e.lanbook.com/book/60865</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Дополнительная литература	6. Ермак, В.Н. Теория механизмов и машин (курсовое проектирование) : учеб. пособие. [Электронный ресурс] / В.Н. Ермак, Н.П. Курышкин. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 194 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/6666">http://e.lanbook.com/book/6666</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)

### 3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	227 (4)	Учебные парты, доска аудиторная, доска интерактивная, проектор, компьютер
Практические занятия и семинары	227 (4)	Учебные парты, доска аудиторная, доска интерактивная, проектор, компьютер
Лабораторные занятия	227 (4)	Учебные парты, доска аудиторная, компьютерная техника, модели механизмов и лабораторные установки, плакаты