

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02

(индекс дисциплины)

Теория машин и механизмов

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **13** Основ конструирования машин

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Машины и аппараты комплексной переработки возобновляемых

Профиль подготовки: **ресурсов**

Уровень образования: **Бакалавриат**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	180		180
	Аудиторные занятия	88		28
	Лекции	35		12
	Лабораторные занятия	53		
	Практические занятия			16
	Самостоятельная работа	56		139
	Промежуточная аттестация	36		13
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	5		5
	Зачет	4		4
	Контрольная работа			
	Курсовой проект	5		5
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		5		5

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				2	3					
Очно-заочная										
Заочная				2	3					

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

На основании учебных планов № b150302-12_20
z150302-12_20

Кафедра-разработчик: Основ конструирования машин

Заведующий кафедрой: Варганов В.О.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Машин автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: Александров А.В.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, умений и навыков об общих методах структурных, кинематических и динамических исследований механизмов и машин, проектирование их схем. Теория механизмов и машин является одной из базовых общетехнических дисциплин.

1.3. Задачи дисциплины

- освоение общих принципов реализации движения с помощью механизмов;
- развитие навыков, позволяющих устанавливать взаимодействия в машинах и механизмах, обуславливающие их кинематические и динамические свойства;
- привитие системного подхода к проектированию машин и механизмов с поиском их оптимальных параметров по заданным критериям.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК- 5	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	2

Планируемые результаты обучения

Знать:

- 1) современные методы структурного анализа и синтеза рациональных механизмов, эффективные методы кинематического анализа механизмов с помощью ЭВМ,
- 2) методы силового анализа и расчета динамических параметров механизмов, машин, машинных агрегатов и манипуляторов

Уметь:

- 1) правильно ставить и решать задачи структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза машин и механизмов, используя знания, полученные в предшествующих курсах высшей математики, теоретической механики, вычислительной техники в инженерных расчетах,
- 2) проводить анализ зависимости входных и выходных параметров и их влияние на геометрические, кинематические и динамические характеристики механизмов

Владеть:

- 1) методами разработки алгоритмов и использование каталогизированных расчетов параметров машин и механизмов на ЭВМ,
- 2) методами использования измерительной аппаратуры для определения кинематических и динамических параметров.

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Теоретическая механика (ПК-5)
- Инженерная графика (ПК-5)
- Техническая механика (ПК-5)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-5)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно- заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Структурный и кинематический анализ			
Тема 1. Современное определение теории механизмов и машин. Её место среди технических дисциплин. Краткий очерк развития ТММ, достижения отечественной школы ТММ. Основные определения и понятия: машина, машинный агрегат, механизм, прибор, аппарат, автоматическая линия, манипулятор, робот. Классификация машин.	8		4
Тема 2. Основы структурного анализа механизма – звенья, кинематические пары и их классификация. Структурные группы и их классификация по Ассуру и Артоболовскому. Значение структурной теории Л.В. Ассура.	8		4
Тема 3. Кинематический анализ плоских шарнирных механизмов. Метод кинематических диаграмм. Метод планов положений. Построение кинематических диаграмм. Графическое дифференцирование и интегрирование. Аналитический метод кинематического анализа.	8		4
Тема 4. Понятие о синтезе плоских шарнирных механизмов. Условие существования кривошипа. Методы оптимизации синтеза рычажных механизмов с применением ЭВМ. Синтез механизмов по методу приближения функций. Синтез по положениям звеньев.	15		14
Текущий контроль 1. Опрос	1		
Учебный модуль 2. Кулачковые механизмы			
Тема 5. Основные разновидности кулачковых механизмов. Основные параметры кулачковых механизмов. Постановка задачи кинематического анализа. Кинематический анализ кулачкового механизма с роликовым толкателем и кулачкового механизма с роликовым коромысловым толкателем.	8		4
Тема 6. Геометрический синтез кулачковых механизмов. Геометрический синтез кулачкового механизма с роликовым толкателем и кулачкового механизма с роликовым коромысловым толкателем. Синтез кулачкового механизма по заданному минимальному углу передачи.	15		10
Текущий контроль 2. Опрос	1		
Текущий контроль 2. Контрольная работа 1.			20
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет.	8		4
Учебный модуль 3. Зубчатые механизмы.			
Тема 7. Основные виды зубчатых механизмов. Исходные положения теории зацепления зубчатых механизмов. Передаточное отношение зубчатого механизма. Основная теорема зацепления. Эвольвента и её свойства. Уравнение эвольвенты. Применение эвольвенты в качестве профиля зуба.	4		4
Тема 8. Основные геометрические соотношения нормального зацепления. Аналитическое определение длины рабочего участка линии зацепления. Понятие о явлении подреза. Определение минимального числа зубьев, при котором отсутствует подрез. Определение сдвига рейки из условия отсутствия подреза. Понятие о коррекции зубчатых колес. Основные виды зацеплений.	4		5
Тема 9. Многозвенные зубчатые механизмы. Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи. Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы. Передаточное отношение планетарного зубчатого механизма. Кинематический анализ планетарного механизма.	4		8
Тема 10. Зубчатые механизмы с коническими зубчатыми колесами. Зубчатые механизмы с цилиндрическими зубчатыми колесами. Зубчатые механизмы с шевронными зубчатыми колесами. Геометрия и кинематика. Червячные передачи.	4		16
Текущий контроль 3. Опрос	1		
Учебный модуль 4. Силовой анализ механизмов.			
Тема 11. Силы, действующие в машинном агрегате. Теорема об изменении кинетической энергии применительно к механизму. Основные режимы работы машинного агрегата.	3		6

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 12. Трение в кинематических парах. Трение в поступательной и вращательной кинематических парах. Самоторможение в поступательной кинематической паре. Круг трения и самоторможение во вращательной кинематической паре. Сопротивление при движении тележки.	5		5
Тема 13. Кинетостатический анализ плоских механизмов. Постановка задачи. Последовательность кинетостатического анализа. Приведение сил и приведение масс и моментов инерции в механизме.	6		6
Текущий контроль 4. Опрос	1		
Текущий контроль 2. Контрольная работа 2.			20
Учебный модуль 5. Динамика механизмов и машин			
Тема 14. Исследование установившегося движения. Понятие о неравномерности хода машин. Приделы изменения коэффициента неравномерности хода. Понятие о маховике.	6		6
Тема 15. Уравновешивание механизмов. Метод разноса масс. Уравновешивание плоского ротора. Уравновешивание пространственного ротора с точечными массами. Полное уравновешивание механизмов. Виброзащита машин. Динамическое гашение колебаний. Вибрационные машины.	5		8
Тема 16. Основные параметры манипуляторов, маневренность, угол сервиса, Коэффициент сервиса. Основные схемы кинематических цепей манипуляторов, предназначенных для обслуживания пространств прямоугольных, цилиндрических и сферических. Захватные устройства промышленных роботов.	6		6
Тема 17. Динамика приводов. Электропривод, гидропривод и пневмопривод механизмов.	6		7
Текущий контроль 5. Опрос	1		
Курсовой проект	16		20
Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен	36		9
ВСЕГО:	180		180

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	2			4	1
2	4	3			4	1
3	4	3			4	2
4	4	3				
5	4	3			4	1
6	4	3			4	1
7	5	2			5	1
8	5	2			5	1
9	5	2			5	1
10	5	2				
11	5	2				
12	5	2				
13	5	2			5	1
14	5	1			5	1
15	5	1			5	1
16	5	1				
17	5	1				
ВСЕГО:		35				12

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Структурный анализ механизмов. Определение подвижности механизмов.					4	2
3	Кинематический анализ плоских шарнирных механизмов методом кинематических диаграм					4	2
5	Геометрический синтез кулачкового механизма с роликовым толкателем					4	2
	Геометрический синтез кулачкового механизма с роликовым коромысловым толкателем					4	2
7	Решение задач по геометрии эвольвентного зацепление					5	2
8	Построение профилей зубьев эвольвентного зацепления					5	2
9	Определение передаточного отношения многоступенчатых и планетарных редукторов					5	1
13	Кинетостатический анализ плоских механизмов					5	1
15	Исследование установившегося движения. Уравновешивание пространственного ротора с точечными массами.					5	2
ВСЕГО:							16

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Структурный анализ стержневых механизмов. Построение кинематических схем по моделям	4	2				
3	Кинематический анализ плоских шарнирных механизмов. Построение кинематических диаграмм.	4	8				
4	Кинематический анализ плоских шарнирных механизмов. Построение планов скоростей и ускорений механизмов без кулис.	4	3				
4	Кинематический анализ плоских шарнирных механизмов. Построение	4	3				

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	планов скоростей и ускорений кулисных механизмов.						
4	Синтез плоских шарнирных механизмов.	4	1				
5	Синтез кулачкового механизма с роликовым толкателем. Графический метод синтеза по заданному минимальному углу передачи.	4	1				
6	Графический метод синтеза кулачкового механизма с роликовым коромысловым толкателем	4	1				
7	Определение геометрических параметров эвольвентного зацепления	5	2				
8	Построение профилей зубьев эвольвентного зацепления	5	3				
9	Нарезание зубчатых колес методом обкатки	5	4				
9	Определение передаточного отношения многоступенчатых редукторов	5	3				
9	Синтез планетарных зубчатых механизмов	5	3				
11	Кинестатическое исследование плоских механизмов	5	9				
14	Исследование установившегося движения	5	3				
15	Уравновешивание плоского и пространственного ротора с точечными массами	5	4				
17	Определение динамических параметров машин	5	3				
ВСЕГО:			53				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1. Цели и задачи курсового проекта

-закрепить знания студентов, полученные при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин» и предшествующих дисциплин.

-привить навыки использования общих методов проектирования и исследования механизмов для создания конкретных машин разнообразного назначения.

-закрепление навыков работы со справочной и технической литературой, рациональной организации самостоятельной работы, составлению пояснительных записок и оформлению графической части в соответствии с требованиями ЕСКД.

4.2. Тематика курсового проекта

Анализ и синтез механизмов различных машин в соответствии с выданным техническим заданием.

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсового проекта

Исходным документом для проектирования является задание на курсовую работу, включающее кинематическую схему механизма, график технологических сил сопротивления, схемы кулачкового и зубчатого механизмов, указания к выполнению графической части.

Работа выполняется студентом, с использованием компьютерного класса.

Результаты представляются в виде графической части, объемом четыре листа формата А1, содержащей следующие обязательные элементы:

- структурно-кинематический анализ стержневого механизма;
- синтез кулачкового механизма;
- синтез эвольвентного зацепления;
- силовой расчет механизма

и пояснительной записки, в которой представлены пояснения и расчеты по графическому материалу.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3,4,5	Опрос	4, 5	5				
1-2	Контрольной работы					4	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	10			4	20
	5	10			5	30
Подготовка к практическим занятиям					4	20
					5	29
Подготовка к лабораторным занятиям	4	10				
	5	2				
Выполнение домашних заданий					4	20
Курсовой проект	5	16			5	20
Подготовка к зачету	4	8			4	4
Подготовка к экзамену	5	36			5	9
	ВСЕГО:	92				152

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Не предусмотрено

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Ревина И.В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ревина И.В., Коньшин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, 2013.
2. Жулай В.А. Детали машин [Электронный ресурс]: курс лекций/ Жулай В.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 238 с.

б) дополнительная учебная литература

1. Иосилевич Г.Б. Прикладная механика [Электронный ресурс]/ Иосилевич Г.Б., Лебедев П.А., Стреляев В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2012.— 576 с.
2. Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебник/ Чернилевский Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2012.— 672 с.
3. Коновалов А.Б. Ременные передачи [Текст]: учеб. пособие /СПбГТУРП. – СПб., 2011. – 106 с.
4. Аввакумов М.В. Расчет цепных передач [Текст]: метод. указания / СПбГТУРП. – СПб., 2013. – 31 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Петров С.Г. Теория машин и механизмов. Часть 1 [Текст]: учебн. пособие/ СПбГТУРП. – СПб., 2010.-70 с.
2. 1. Петров С.Г. Теория машин и механизмов. Часть 2 [Текст]: учебн. пособие/ СПбГТУРП. – СПб., 2012. -57с.
3. 1. Петров С.Г. Теория машин и механизмов. Часть 3 [Текст]: учебн. пособие/ СПбГТУРП. – СПб., 2011.-79 с.
4. 1. Петров С.Г. Теория машин и механизмов. Часть 4 [Текст]: учебн. пособие/ СПбГТУРП. – СПб.,2012.-64 с.
5. Петров С.Г. Теория машин и механизмов. [Текст]: учебн. пособие/ СПбГТУРП. – СПб.,2017. 50 с.
6. Петров С.Г. Кинестатика [Текст]: учебн. пособие/ СПбГТУРП. – СПб.,2019.53 с.
7. ЛазаревЮ.Н. Синтез плоских кулачковых механизмов [Текст]: учебн. пособие/ СПбГТУРП. – СПб., 2009 .26 с.
8. Петров С.Г. Теория машин и механизмов. [Текст]: метод. указания и задания для выполнения курсового проекта/ СПбГТУРП. – СПб.,2008.57 с.
9. Петров С.Г. Теория машин и механизмов. [Текст]: учебно-лабораторный практикум/ СПбГТУРП. – СПб.,2006. 66 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронный учебный курс для студентов по основам прикладной механики. – <http://www.prikladmeh.ru>.
2. Электронный учебный курс для студентов по основам сопротивления материалов. – http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/sopromat/
3. Электронная библиотека СПбГТУРП – <http://nizrp/narod.ru.okm> (кафедра ОКМ)

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лабораторные помещения, оборудованные стендами с образцами деталей по разделам курса, плакатами, показывающими конструкцию деталей, принципы их действия, виды и причины выхода из строя.
2. Аудитория для курсового проектирования, оборудованная образцами механизмов, являющихся объектами проектирования, плакатами, разъясняющими порядок проектирования и плакатам со справочными данными и конструкторскими рекомендациями.
3. Компьютерный класс для выполнения графических и расчетных работ по курсовому проектированию.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

- модели и макеты передач, механизмов;
- образцы стандартных деталей;
- демонстрационные установки, натурные модели;
- комплект плакатов по разделам дисциплины (резьбовые соединения, механические передачи, валы и оси, муфты, подшипники);
- стенды и плакаты.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции обеспечивают теоретическое содержание курса. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое примерами. Освоение лекционного материала студентом предполагает: -проработку рабочей программы в соответствии с целями задачами, структурой и содержанием дисциплины:

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>-вести конспект лекций кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки, пометать важные мысли, выделять, отмеченные преподавателем, ключевые слова и термины;</p> <p>-изучение новых понятий и терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников;</p> <p>-самостоятельное конспектирование теоретического материала по рекомендованной литературе.</p> <p>Если не удастся самостоятельно разобраться в изучаемом материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемого курса.</p> <p>На лабораторных работах студент изучает объект на основе взаимодействия с ним или его моделью. В результате проведения лабораторного занятия студент должен понять принципы устройства и работы изучаемого объекта.</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению лабораторных работ (Методические указания по выполнению лабораторных работ находятся в методических материалах по дисциплине).</p>
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и решение задач.
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы студента предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных в аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методической литературы по дисциплине и других источников информации.</p> <p>Самостоятельная работа выполняется индивидуально или проводится под руководством преподавателя во время консультаций. Следует предварительно изучить методические указания по выполнению самостоятельной работы, курсового проекта, контрольной работы. Предварительная подготовка очень важна при решении задач и курсовом проектировании с использованием компьютеров. При подготовке к зачету, экзаменам необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
ПК- 5 (2)	Демонстрирует способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Устное собеседование. Курсовой проект. Практическое задание	Перечень вопросов к зачету и экзамену (60 вопросов), темы курсовых проектов (30 тем), практические задачи (15 задач)

10.1.1. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций
Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных методов расчета, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях.	Правильно решает задачи, проводит все необходимые вычисления, грамотно интерпретирует полученный результат.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; не может сформулировать основные принципы дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог корректно решить задачу, не может воспользоваться формулами, не в состоянии устранить ошибки даже под руководством преподавателя

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций		
	Устное собеседование	Курсовой проект	Практическое задание
Отлично	Обучающийся показывает всестороннее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Решил задачу без ошибок и неточностей.	Полностью выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Правильно выполнил расчет и без ошибок сделал чертеж.	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания при выполнении работы самостоятельно решивший все задачи на высоком уровне. Решил задачу без ошибок и неточностей.
Хорошо	Обучающийся показывает хорошее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Решил задачу, но допустил неточности.	Полностью выполнил курсовой проект в соответствии с заданием, но были допущены неточности. Выполнил расчет с незначительными ошибками. На чертеже имеются неточности и исправления.	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний при выполнении работы, работа которого при общем высоком уровне и соответствии требованиям имеет незначительные недоработки; студентом даны недостаточно четкие ответы на вопросы. Решил задачу, но допустил неточности.
Удовлетворительно	Обучающийся показывает низкий уровень знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Допускает неточности в основных определения. Решил задачу, но с большим количеством ошибок.	Выполнил курсовой проект в соответствии с заданием, но с большим количеством неточностей. Выполнил расчет с ошибками. На чертеже имеются ошибки.	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме при выполнении работы, в работе которого допущены ошибки; допускает неточные ответы на вопросы. Решил задачу, но с большим количеством ошибок.

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций		
	Устное собеседование	Курсовой проект	Практическое задание
Не удовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний по дисциплине, не может сформулировать основные законы механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов, плохо ориентируется в основных понятиях. Не смог решить задачу.	Не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием.	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала при выполнении работы, допущены принципиальные ошибки в расчетах;; студентом не даны ответы на вопросы при защите. Не смог решить задачу.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

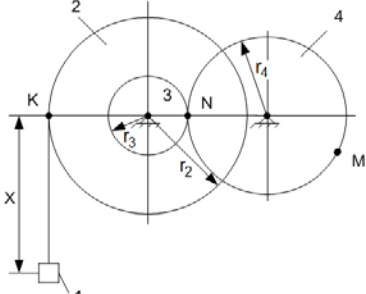
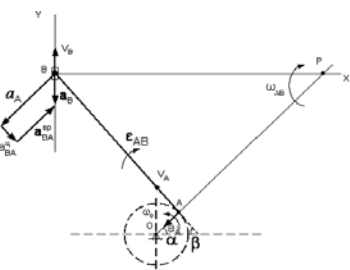
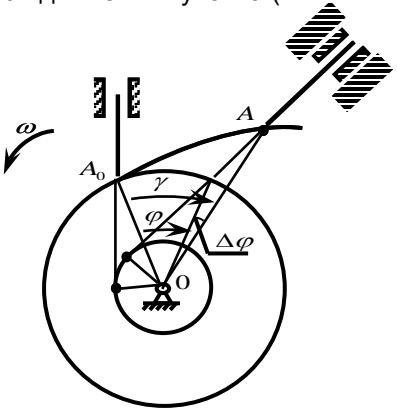
10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
1	Определение теории механизмов и машин	1
2	Краткий очерк развития ТММ	1
3	Достижения отечественной школы ТММ.	1
4	Основные определения и понятия: машина, машинный агрегат, механизм, прибор, аппарат, автоматическая линия, манипулятор, робот.	1
5	Классификация машин	1
6	Основы структурного анализа	2
7	Структурные группы и их классификация по Ассур и Артоблевскому	2
8	Значение структурной теории Л.В. Ассура	2
9	Кинематический анализ плоских шарнирных механизмов	3
10	Метод кинематических диаграмм	3
11	Метод планов положений	3
12	Построение кинематических диаграмм	3
13	Графическое дифференцирование и интегрирование	3
14	Аналитический метод кинематического анализа	3
15	Понятие о синтезе плоских шарнирных механизмов	4
16	Условие существования кривошипа	4
17	Методы оптимизации синтеза рычажных механизмов	4
18	Синтез механизмов по методу приближения функций	4
19	Синтез по положениям звеньев	4
20	Основные разновидности кулачковых механизмов	5
21	Основные параметры кулачковых механизмов	5
22	Постановка задачи кинематического анализа	5
23	Кинематический анализ кулачкового механизма с роликовым толкателем и кулачкового механизма с роликовым коромысловым толкателем	5
24	Геометрический синтез кулачковых механизмов	6
25	Геометрический синтез кулачкового механизма с роликовым толкателем и кулачкового механизма с роликовым коромысловым толкателем.	6
26	Синтез кулачкового механизма по заданному минимальному углу передачи	6
27	Основные виды зубчатых механизмов	7
28	Исходные положения теории зацепления зубчатых механизмов	7
29	Передаточное отношение зубчатого механизма	7
30	Основная теорема зацепления	7

№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
31	Эвольвента и её свойства	7
32	Уравнение эвольвенты	7
33	Применение эвольвенты в качестве профиля зуба	7
34	Основные геометрические соотношения нормального зацепления	8
35	Аналитическое определение длины рабочего участка линии зацепления	8
36	Понятие о явлении подреза	8
37	Определение минимального числа зубьев, при котором отсутствует подрез	8
38	Понятие о коррекции зубчатых колес	8
39	Основные виды зацеплений	8
40	Многозвенные зубчатые механизмы	9
41	Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи	9
42	Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы	9
43	Кинематический анализ планетарного механизма	9
44	Зубчатые механизмы с коническими зубчатыми колесами	10
45	Геометрия и кинематика	10
46	Червячные передачи	10
47	Силы, действующие в машинном агрегате	11
48	Теорема об изменении кинетической энергии применительно к механизму	11
49	Основные режимы работы машинного агрегата	11
50	Трение в кинематических парах	12
51	Трение в поступательной и вращательной кинематических парах	12
52	Кинетостатический анализ плоских механизмов	13
53	Последовательность кинетостатического анализа	13
54	Приведение сил и приведение масс и моментов инерции в механизме	13
55	Исследование установившегося движения	14
56	Понятие о маховике	14
57	Уравновешивание механизмов. Уравновешивание плоского ротора	15
58	Виброзащита машин. Динамическое гашение колебаний. Вибрационные машины	15
59	Основные параметры манипуляторов, маневренность, угол сервиса	16
60	Динамика приводов. Электропривод, гидропривод и пневмопривод механизмов	17

10.2.3. Перечень типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	На вал АВ ворота намотана верёвка, поддерживающая груз Q. Радиус R колеса С, насаженного на вал, в шесть раз больше радиуса барабана r вала; другие размеры указаны на рис. 7. Верёвка, намотанная на окружность колеса и натягиваемая грузом P весом 60 Н, сходит с колеса по касательной, наклоненной к горизонту под углом $\alpha=30^\circ$. Определить вес груза Q, при котором ворот остаётся в равновесии, а также реакции подшипников А и В, пренебрегая весом вала и трением на блоке D. Дано: Вал АВ с барабаном. Вес груза P=60 Н.	$Q=360 \text{ Н,}$ $X_A=-69,3 \text{ Н,}$ $Z_A=160 \text{ Н,}$ $X_B=17,3 \text{ Н,}$ $Z_B=230 \text{ Н.}$
2	Однородная прямоугольная рама весом $G=20 \text{ Н}$ прикреплена к стене при помощи шарового шарнира А и петли В и удерживается в горизонтальном положении верёвкой СЕ, привязанной в точке С рамы и к гвоздю Е, вбитому в стену на одной вертикали с А, причём $\angle ECA = \angle BAC=30^\circ$ (рис. 9). Определить натяжение верёвки S и опорные реакции.	$S=20 \text{ Н;}$ $X_A=8,66 \text{ Н;}$ $Y_A=15 \text{ Н;}$ $Z_A=10 \text{ Н;}$ $X_B=Z_B=0.$
3	Зубчатая передача приводится в движение грузом 1, подвешенным к колесу 2. На одной оси с колесом 2 укреплено колесо 3, которое сцепляется с колесом 4. Определить скорость и ускорение точки М на ободе колеса 4 в момент времени $t=1 \text{ с}$. Груз движется по закону: $x = 5t^2 + 10t \text{ (см)}$ Радиусы колёс соответственно: $r_2 = 10 \text{ см, } r_3 = 6 \text{ см, } r_4 = 8 \text{ см.}$	$V_M = 12 \left(\frac{\text{см}}{\text{с}} \right),$ $a_M = 18,97 \left(\frac{\text{см}}{\text{с}^2} \right).$

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
		
4	<p>Кривошип OA длиной 20 см вращается равномерно со скоростью</p> $\omega_0 = 10 \frac{rad}{c}$ <p>и приводит во вращение шатун AB длиной 100 см; ползун B движется по вертикали. <u>Найти</u>: угловую скорость и угловое ускорение шатуна, а также ускорение ползуна B в момент, когда кривошип и шатун взаимно перпендикулярны и образуют с горизонтальной осью углы</p> $\alpha = 45^0, \beta = 45^0.$ 	$\omega_{AB} = 2 \left(\frac{rad}{c} \right),$ $\varepsilon_{AB} = 16 \frac{rad}{c^2},$ $a_B = 566,5 \text{ см} / c^2.$
5	<p>Дана кинематическая схема механизма со смещённым роликовым толкателем затем закон движения кулачка ($\omega = const$) и функция профиля $r = f(\gamma)$.</p> 	<p>Функции $V(\varphi)$ и $W(\varphi)$ находятся методом графического (либо численного) дифференцирования</p>

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций.

10.3.1. Условия допуска обучающихся к сдаче зачета, экзамена и защиты курсового проекта и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная
компьютерное иная*
тестирование

10.3.3. Особенности проведения зачета, экзамена и защиты курсового проекта

Студенты представляют результаты выполнения курсового проекта в виде чертежей и пояснительной записки, объемом 25 страниц.

Студенты, выполнившие все требования текущего контроля отвечают на два теоретических вопроса и решают одну практическую задачу. Время на подготовку составляет 30 минут. Преподаватель в праве задать несколько дополнительных вопросов.