МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГИЭИ
_____ М.А.Бабушкин
01.06. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

Для направления подготовки: **15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

по профилю: **Технология машиностроения**

Форма обучения: **очная**

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			3		
Контактная работа (всего)		48	48		
В том числе:					-
Лекции		32	32		
Практические занятия		16	16		
Семинары					
Лабораторные работы					
Самостоятельная работа (всего)		22	22		
В том числе:					-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет 2	Зачет 2		
Общая трудоемкость	час.	72	72		
	з.е.	2	2		

Глазов 2018

1

Кафедра «Автоматизированные системы управления».

Составитель Беляев Владимир Васильевич, канд. физ.-мат.наук, доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 10.05.2018 г. № 5

Заведующий кафедрой _____ / В.В.Беляев

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки «15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения»

Утверждено на заседании учебно-методической комиссии
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»

Протокол от «30» 05. 2018 г. № 1

Председатель учебно-методической комиссии
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»

_____ Беляев В.В.

2

АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

Название дисциплины	**Теория механизмов и машин**					
Номер			***Академический год***		***семестр***	**3**
Кафедра	**86** АСУ	***Программа***	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль – технология машиностроения			
Составитель	Беляев Владимир Васильевич, канд.физ.мат.наук, доцент					
Цели и задачи дисциплины, основные темы	**Цели:** формирование бакалавра с необходимыми профессиональными знаниями, умеющего применять на практике общие методы исследования и проектирования механизмов и машин и проводить расчеты параметров типовых механизмов. **Задачи:** – освоение общих методов исследования структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов и машин; – выработка знаний, умений и навыков для анализа структуры и выполнения геометрических, кинематических и динамических расчетов механизмов и машин; – освоение современных методов проектирования и модернизации механизмов и машин, включая компьютерные технологии. **Знания**: 1)основных видов механизмов, их строения, функциональных возможностей и областей применения; 2) основных методов структурного анализа и синтеза механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества; 3) методов расчета кинематических параметров движения механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества; 4) методов проведения силового и динамического анализа механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества. У**мения**: 1) использовать основные методы структурного анализа и синтеза механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества; 2) использовать основные методы кинематического, силового и динамического расчета механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества. **Навыки:** 1) использования методов структурного анализа и синтеза механизмов в процессе расчета и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества; 2) использования основных методов кинематического, силового и динамического расчета механизмов в процессе расчета и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. **Лекции** (основные темы): 1. Введение. Основные понятия теории механизмов и машин 2. Структурный анализ механизмов 3. Кинематический анализ и синтез механизмов 4. Кулачковые механизмы. 5. Зубчатые механизмы 6. Динамический анализ механизмов и машин 7. Трение в механизмах и машинах. КПД механизмов и машин					
Основная литература	1. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин: учеб. / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Альянс, 2012. - 639 с. 2. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: курс лекций. Москва: ИД Юрайт, 2010. – 351 с. 3. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Уральский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016.— 196 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80475.html.— ЭБС «IPRbooks»					
Технические средства	Проекционная аппаратура для презентации лекции и демонстрации иллюстративных материалов. Демонстрационные модели и приборы.					
Компетенции	***Приобретаются студентами при освоении модуля***					
Общепрофессиональные	ОПК-1: способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.					

Зачетных единиц	***2***	***Форма проведения занятий***	***Лекции***	***Практ. занятия***	***Лабор. работы***	***Самост. работа***
		Всего часов	32	16	–	22

Виды контроля	***Диф.зач /зач/ экз***	***КП/КР***	***Условие зачета дисциплины***	*Получение оценки «зачтено»*	***Форма проведения самостоятельной работы***	Изучение теоретического материала, подготовка к занятиям, выполнение практической работы.
формы	Зачет	нет				
Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения модуля						Математика, физика, теоретическая механика

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания учебной дисциплины «Теория механизмов и машин» является формирование бакалавра с необходимыми профессиональными знаниями, умеющего применять на практике общие методы исследования и проектирования механизмов и машин и проводить расчеты параметров типовых механизмов.

Задачи изучения дисциплины:

– освоение общих методов исследования структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов и машин;

– выработка знаний, умений и навыков для анализа структуры и выполнения геометрических, кинематических и динамических расчетов механизмов и машин;

– освоение современных методов проектирования и модернизации механизмов и машин, включая компьютерные технологии.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

1) содержание дисциплины «Теория механизмов и машин», основные понятия и определения: машинный агрегат, машина, механизм, звено, кинематическая пара;
2) строение механизмов, основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и области применения;
3) методы структурного анализа и синтеза механизмов;
4) методы расчета кинематических параметров движения механизмов;
5) основы и методы проведения силового анализа механизмов без учета и с учетом трения в кинематических парах;
6) принципы формирования расчетных динамических моделей;
7) виды неуравновешенности роторов и рычажных механизмов; балансировку роторов и уравновешивание рычажных механизмов;
8) типовые задачи о колебаниях в машинах, методы виброзащиты и виброизоляции машин и механизмов.

уметь:

1) читать структурные и кинематические схемы механизмов, проводить структурный анализ и синтез схем механизмов;
2) формулировать и решать задачи кинематического анализа механизмов;
3) составлять расчетные динамические модели движения механизмов и машин;
4) определять параметры дополнительной маховой массы, необходимой для обеспечения заданной неравномерности движения в установившемся режиме;
5) проводить силовой анализ механизмов;
6) рассчитывать значения корректирующих масс и координаты их установки при балансировке роторов;
7) рассчитывать массы противовесов при статическом уравновешивании рычажных механизмов.

владеть:

1) методами структурного анализа и синтеза рычажных механизмов;
2) методами кинематического анализа механизмов;
3) методами силового расчета механизмов методом кинетостатики;
4) методами составления расчетных динамических моделей машин и механизмов;

5) методами балансировки роторов и статического уравновешивания рычажных механизмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.Б.11.03 «Теория машин и механизмов» относится к блоку 1 базовой части образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки «15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения».

Изучение дисциплины опирается на компетенции, знания, умения и навыки обучающихся, полученные на предыдущем уровне образования, при освоении программы бакалавриата, а также дополнительные компетенции, полученные при изучении таких дисциплин как «Математика», «Информатика. Информационные технологии», «Физика», «Сопротивление материалов», «Теоретическая механика».

Для изучения дисциплины студент должен:

– знать:

аналитическую геометрию и линейную алгебру, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, численные методы, основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующих на твердое тело; условие эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы сил; методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел; законы трения и качения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении кинематического момента и кинетической энергии системы; методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; теорию свободных колебаний механической системы с одной степенью свободы;

– уметь:

применять физико-математические методы для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движение, составлять дифференциальные уравнения движения; вычислять кинетическую энергию системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы;

– владеть:

численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений методами аналитической геометрии; методами нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинетической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях.

Освоение дисциплины «Теория механизмов и машин» необходимо как предшествующее для следующих дисциплин ОПОП: детали машин; гидравлика; основы технологии машиностроения; процессы и операции формообразования, резание материалов; проектирование средств технологического оснащения.

Знания и умения, полученные при освоении дисциплины «Теория механизмов и машин» будут использоваться в процессе профессиональной деятельности.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	*Знания*
1.	основных видов механизмов, их строения, функциональных возможностей и областей применения;
2.	основных методов структурного анализа и синтеза механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества;
3.	методов расчета кинематических параметров движения механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества;
4.	методов проведения силового и динамического анализа механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества.

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	*Умения*
1.	1) использовать основные методы структурного анализа и синтеза механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества;
2.	2) использовать основные методы кинематического расчета механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества.
3.	3) использовать основные методы силового и динамического расчета механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества.

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	*Навыки*
1.	1) использования методов структурного анализа и синтеза механизмов в процессе расчета и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества;
2.	2) использования основных методов кинематического, силового и динамического расчета механизмов в процессе расчета и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	*Знания*	*Умения*	*Навыки*
ОПК-1: способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	1-4	1, 2, 3	1-2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины, виды учебной работы, формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды аудиторной работы, самостоятельная работа студентов и трудоемкость *(в часах)*				Формы текущего контроля успеваемости *(неделя семестра)*
		Л	***ПЗ***	***ЛР***	***СРС***	
1. Введение. Основные понятия теории механизмов и машин	1	2	–		1	
2. Структурный анализ механизмов	2-3	4	2		2	Контр. раб. №1 по теорет. материалу разделов 1 и 2 (4)
3. Кинематический анализ и синтез механизмов	4-6	6	4		5	Контрольная работа №2 (7)

4. Кулачковые механизмы	7	2	2		2	
5. Зубчатые механизмы	8-10	6	4		4	Контр. раб. №3 по теорет. материалу раздела 4 и 5 (11)
6. Силовой и динамический анализ механизмов и машин	11-14	8	4		6	Контр. раб. №4 по теорет. материалу по разделу 6 (15)
7. Трение в механизмах и машинах. КПД механизмов и машин.	15-16	4			2	Вопросы на зачете
В том числе контроль самостоятельной работы			2			
Всего:		32	16	–	24	
Форма промежуточной аттестации						зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины и формируемые компоненты компетенций

№ раздела	*Содержание разделов дисциплины*	*Компоненты компетенций (в соответствии с п.2.1-2.3)*		
		Знать	*Уметь*	*Владеть*
1.	**Введение. Основные понятия теории механизмов и машин** Связь науки о проектировании механизмов и машин с другими областями знаний. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Краткая история развития науки о механизмах и машинах. Роль отечественных ученых в развитии науки. Основные понятия и определения теории механизмов и машин. Основные виды шарнирно-рычажных механизмов. Кинематические пары и их классификация. Кинематические цепи и их классификация.	1		
2.	**Структурный анализ механизмов** Определение степени подвижности пространственных и плоских механизмов. Структурные группы (группы Ассура) и их классификация. Образование механизмов методом присоединения структурных групп Ассура. Структурная классификация механизмов. Замена высших кинематических пар низшими в плоском механизме. Порядок выполнения структурного анализа механизмов.	1-2	1	1
3.	**Кинематический анализ и синтез механизмов** Цель, задачи и методы кинематического анализа механизмов. Графический метод построения планов механизма. Графическое дифференцирование и интегрирование. Кинематические диаграммы. Построение планов скоростей и ускорений точек для группы Ассура 2-го класса 1-го вида. Построение планов скоростей и ускорений для группы Ассура, содержащей поступательную пару. Аналитические методы кинематического исследования механизмов. Понятие о синтез плоских рычажных механизмов. Синтез кривошипно-ползунного механизма.	1, 2, 3	1, 2	1
4.	**Кулачковые механизмы** Классификация кулачковых механизмов. Кинематика кулачковых механизмов. Структурный синтез и анализ кулачковых механизмов. Определение профиля кулачка графическим методом. Силовой анализ кулачкового механизма.	1-4	1-3	1-2
5.	**Зубчатые механизмы** Назначение и роль передач в машинах. Классификация передач. Классификация зубчатых механизмов и зубчатых колес. Передаточное отношение зубчатой передачи. Основные элементы и параметры зубчатых колес. Шаг зацепления. Модуль зацепления. Делительная окружность. Виды зацеплений (эвольвентное, циклоидальное, круговинтовое). Методы изготовления зубчатых колес. Коэффициент перекрытия. Косозубые цилиндрические колеса, их преимущества и недостатки. Многозвенные зубчатые механизмы с неподвижными осями колес. Пере-	1-4	1-3	1-2

	даточное отношение рядового зацепления. Понятие о планетарных зубчатых механизмах.			
6.	**Силовой и динамический анализ механизмов и машин** Задачи и методы динамического анализа механизмов и машин. Силы, действующие на звенья механизмов и машин и порядок их определения. Статические и динамические расчеты. Принцип Даламбера. Уравнения кинетостатики. Механические характеристики машин. Определение силы инерции и момента инерционных сил в плоских механизмах для частных случаев движения звеньев. Общие принципы силового расчета структурных групп. Силовой расчет механизмов методом планов сил на примерах групп Ассура 2-го класса 1-го и 2-го видов. Силовой расчет ведущего звена механизма. Уравновешивающая сила и уравновешивающий момент. Способ Н. Е. Жуковского для определения уравновешивающей силы. Уравнение движения машины. Режимы движения машины и баланс энергии на каждом из них. Динамическая модель механизма. Уравновешивание механизмов и балансировка роторов. Маховик и его роль в машине. Вибрация и колебания в машинах и механизмах. Виброзащита.	2-4	1-3	1-2
7.	**Трение в механизмах и машинах. КПД механизмов и машин** Виды и законы трения. Трение скольжения несмазанных тел. Угол и конус трения. Трение во вращательной кинематической паре. Понятие о трении скольжения смазанных тел. Трение качения. Трение в шариковых и роликовых подшипниках. КПД механизмов и машин. КПД машины при последовательном, параллельном и смешанном соединении механизмов.	4	3	2

4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела	Наименования практических работ	Трудоемкость, час
1	1-2	Структурный анализ механизмов	2
2	3	Кинематический анализ механизмов	4
3	4	Кулачковые механизмы	2
4	5	Зубчатые механизмы	4
5	6	Динамический анализ механизмов и машин	4
		Всего часов	**16**

4.4.Название лабораторных работ, их объем в часах и формируемые у обучающихся компоненты компетенций

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.5. Курсовые проекты/курсовые работы

Курсовые работы/курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

5. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

2.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	*№ раздела дисциплины*	*Наименование тем*	*Трудоемкость, час*
1.	1-2	1. Введение. Основные понятия теории механизмов и машин. Структурный анализ механизмов	3
2.	3	3. Кинематический анализ и синтез механизмов	7

3.	4	4. Кулачковые механизмы	2
4.	5	5. Зубчатые механизмы	4
5.	6	6. Силовой и динамический анализ механизмов и машин	6
6.	7	7. Трение в механизмах и машинах. КПД механизмов и машин.	2
		Всего	24

5.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения модуля

Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в Приложении к РПД «Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория механизмов и машин».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	1. Копченков, В. Г. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Копченков. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 187 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83235.html	2018
	Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Уральский [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016.— 196 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80475.html.— ЭБС «IPRbooks»	2016
2	Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин: учеб. / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Альянс, 2012. - 639 с.	2012
3	Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: курс лекций. Москва: ИД Юрайт, 2010. – 351 с.	2010

б) Дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Теория механизмов и механика машин / Фролов К.В и др.. - М.: Высш. школа, 2003 и др. гг. издания.	2008
2	Левитский Н.И. Теория механизмов и машин. – М.: Наука, 1990 и др. гг. издания.	1990 и др
3	Артоболевский, И.И. Сборник задач по теории механизмов и машин: учеб. пособие / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. - 3-е изд., стер. - Москва: Альянс, 2013. – 256 с.	2013

Электронные ресурсы

Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Уральский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 196 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80475.html

в) методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Теория механизмов и машин. Рекомендации по организации самостоятельной работы. . – Глазов: Глазовский инженерно-экономический ин-т, 2018. – 8 с.

г) электронно-библиотечные системы и электронные базы данных

1. Электронно-библиотечная система **IPRbooks** http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM =F&I21DBN =IBIS&P21DBN=IBIS
3. **Национальная электронная библиотека -** http://нэб.рф**.**
4. Мировая цифровая библиотека - http://www.wdl.org/ru/
5. **Научная электронная библиотека** eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp

д) лицензионное программное обеспечение

1. Операционная системаWindows.
2. Прикладные программы Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian (Word, PowerPoint, Excel).
Microsoft Open License Academic № 49042950
3. Mathcad 14.0 (Система автоматизации инженерно-технических расчетов). Вечный коммерческий польз.№ 401654.
4. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).
5. MathType 6 (редактор формул).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

№№ п/п	*Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования*
1	Мультимедийные лекционные аудитории 201 и 207. Оборудование: ноутбук, проектор, экран.
2	Учебная лаборатория теории механизмов и машин и деталей машин (ауд. 308). Оборудование: демонстрационные макеты и модели основных видов механизмов для демонстрации движения тел и связей.
3	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями (ауд. 403, 405)
4	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 209).

Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	***«СОГЛАСОВАНО»:*** *заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)*
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
10.05. 2018 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

В.В.Беляев

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль: технология машиностроения.
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Глазов 2018

СОДЕРЖАНИЕ

		с.
1.	Паспорт фонда оценочных средств	3
2.	Текущий контроль успеваемости студентов …	4
3.	Контрольная работа №1 по разделам 1-2	4
4.	Контрольная работа №3 по разделам 4-5	5
5.	Контрольные работы №2 и №4 по разделам 3 и 6	5
6.	Оценочные средства для проведения зачета	8
7.	Критерии оценки уровня освоения контролируемого материала	10

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Теория механизмов и машин»

/п	Раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	1. Введение. Основные понятия теории механизмов и машин		
2.	2. Структурный анализ механизмов	ОПК-1	Контр. раб. №1 по теорет. материалу разделов 1и 2
3.	3. Кинематический анализ и синтез механизмов	ОПК-1	Контрольная работа №2
4.	4. Кулачковые механизмы	ОПК-1	
5.	5. Зубчатые механизмы	ОПК-1	Контр. раб. №3 по теорет. материалу раздела 4 и 5
6.	6. Силовой и динамический анализ механизмов и машин	ОПК-1	Контр. раб. №4 по теорет. материалу по разделу 6
7.	7. Трение в механизмах и машинах. КПД механизмов и машин.	ОПК-1	Вопросы на зачете
	Все разделы дисциплины	ОПК-1	Вопросы на зачете

Текущий контроль успеваемости студентов

1. Контрольная работа по разделу 1

Примерные вопросы для формирования вариантов контрольной работы

1. Что называется звеном механизма?
2. Что такое анализ механизма?
3. Из чего состоит механизм?
4. Как называется каждая подвижная деталь или группа деталей, образующих одну жесткую систему тел в механизме?
5. Как называются неподвижные детали, которые образуют одну жесткую неподвижную систему тел в механизме?
6. Как называется соединение двух соприкасающихся звеньев, допускающее их относительное движение?
7. Чему равен максимальный класс кинематической пары?
8. Чему равно число условий связи, если число степеней свободы звеньев кинематической пары равно 1?
9. Назовите максимальное число степеней свободы звена кинематической пары в относительном движении?
10. Как называется кинематическая пара, если её звенья соприкасаются по поверхности?
11. Напишите формулу Чебышева П. Л.
12. Как называется кинематическая цепь, степень свободы которой равна нулю?
13. Приведите условные изображения поступательной и вращательной пары.пары:
14. Как классифицируют кинематические пары?
15. Как называется механизм, все подвижные звенья которого движутся в параллельных плоскостях?
16. Что представляет собой механизм 1-го класса?
17. Как называется подвижное звено (вращающееся, качающееся или движущееся возвратно-поступательно), которое является направляющей ползуна?
18. Что такое группа Ассура?
19. Какое число звеньев может быть в группе Ассура?
20. Чем определяется порядок групп Ассура?
21. Что изучает теория механизмов и машин?
22. Что такое машина?
23. Что такое механизм?
24. Какое звено называется шатуном?
25. Чем отличается звено механизма от детали механизма?
26. Какое звено называется стойкой?
27. Алгоритм замены высшей кинематической пары на низшую.
28. Поясните принцип образования плоских рычажных механизмов по Ассуру.
29. Что такое механизм первого класса?
30. Нарисуйте группу Ассура $2^{го}$ класса, $1^{го}$ вида.
31. Нарисуйте группу Ассура $2^{го}$ класса, $2^{го}$ вида.
32. Как определяется класс механизма.
33. Из скольких звеньев состоит группа Ассура $3^{го}$ класса?

Критерии оценки контрольной работы приведены в разделе 2.

Контрольная работа №3 по разделам 4-5

Примерные вопросы для формирования вариантов контрольной работы

1. Что означает знак (–) в передаточном отношении?
2. На какие виды подразделяются механические передачи?
3. Из скольких звеньев состоит одноступенчатый редуктор?
4. Чему равна степень подвижности дифференциального редуктора?
5. По какому принципу классифицируются зубчатые механизмы?
6. Какие зубья бывают у зубчатых колес с параллельными осями?
7. Какое звено в червячной передаче является ведомым?
8. Назовите виды гибких звеньев.
9. К какому типу механизмов относится червячная передача?
10. Что означает число 4 в передаточном отношении зубчатой передачи?
11. Сформулируйте основную теорему зацепления.
12. Что называется модулем зубчатого колеса, в чем он измеряется?
13. Какие методы изготовления зубчатых колес вы знаете?
14. Что называется зубчатой коробкой скоростей?
15. Какая окружность называется делительной?
16. Какая окружность называется окружностью впадин?
17. Напишите формулу для определения радиусов окружности вершин
18. Перечислите основные типы плоских кулачковых механизмов?
19. Какой угол называется углом давления?
20. Назовите фазовые углы механизма
21. Перечислите основные этапы проектирования кулачковых механизмов.
22. В чем заключается анализ кулачкового механизма?
23. Что такое мягкие и жесткие удары в кулачковом механизме?
24. Как выбрать радиус ролика выходного звена?
25. Особенности кулачковых механизмов?
26. Какое звено в кулачковом механизме ведущее?
27. Цель силового замыкания в кулачковом механизме?
28. Из скольких звеньев состоят кулачковый механизм с игольчатым толкателем и с роликовым толкателем?
29. Из скольких звеньев состоит кулачковый механизм с качающимся толкателем?
30. Что нужно знать, чтобы спроектировать профиль кулачка

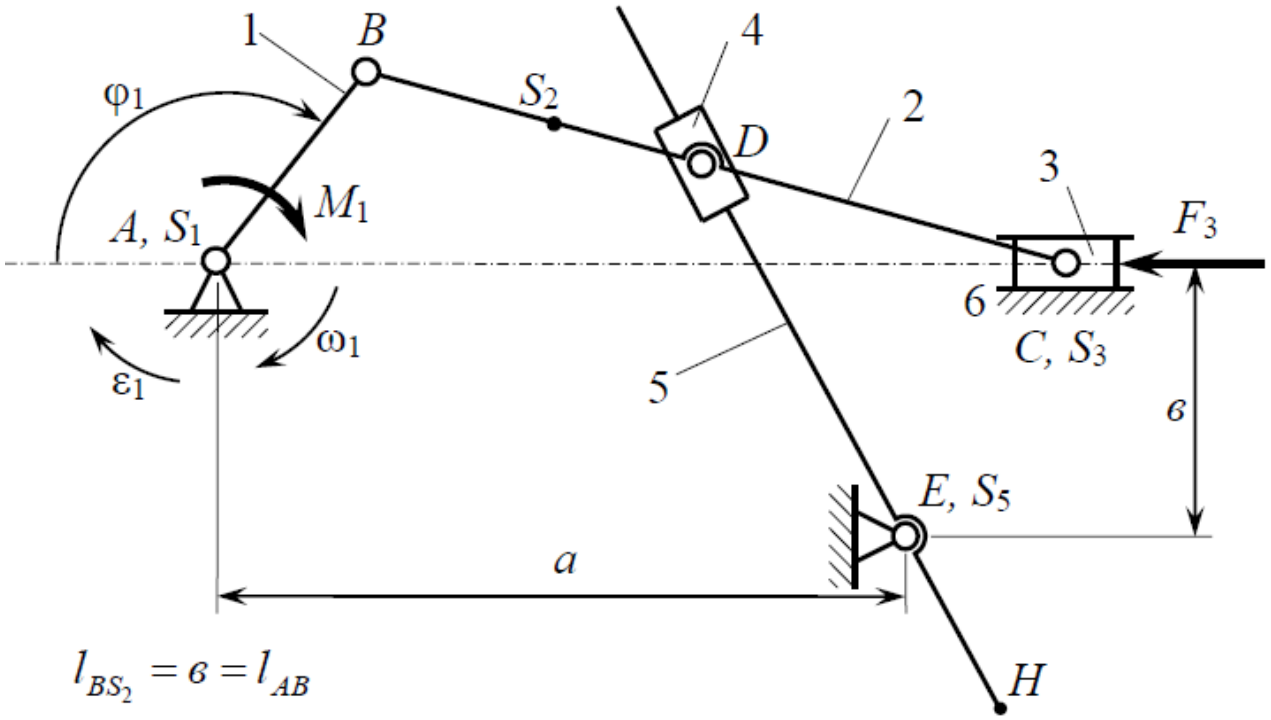
Критерии оценки контрольной работы приведены в разделе 2.

2. Контрольные работы №2 и №4 по разделам 2 и 6

Контрольная работа №2

Графо-аналитическим методом (методом планов скоростей и планов ускорений) произвести кинематический анализ механизма для заданного положения.

Примерные варианты заданий для контрольных работ №2 и №4

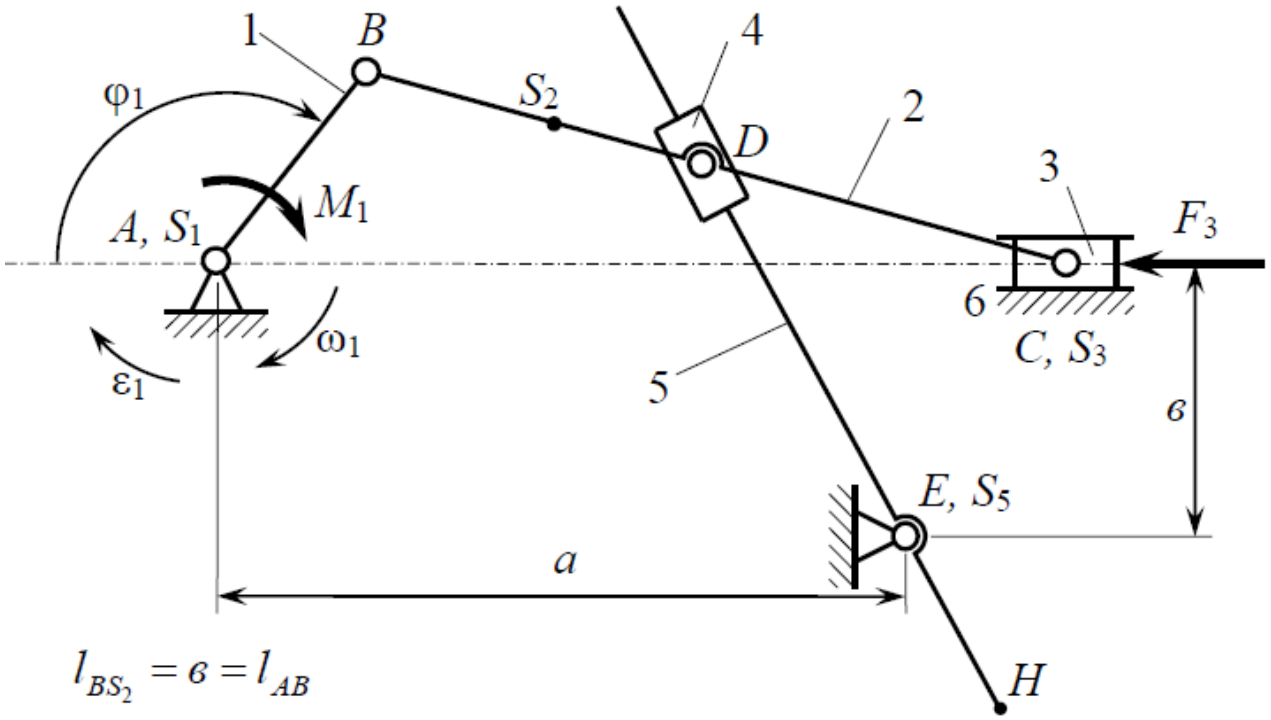


$l_{BS_2} = в = l_{AB}$

$l_{BD} = 0{,}5 l_{BC}$

$l_{EH} = 0$

Обозначение	Ед. измер.					
		А	Б	В	Г	Д
φ_1	град.	120	30	60	45	60
l_{AB}	м	0,15	0,20	0,25	0,30	0,28
l_{BC}	м	0,45	0,60	0,75	0,90	0,84
a	м	0,30	0,40	0,50	0,60	0,56
ω_1	рад·с$^{-1}$	30	32	34	36	35
ε_1	рад·с$^{-2}$	100	105	110	140	150
m_1	кг	12	13	15	17	18
m_2	кг	24	26	30	35	36
m_3	кг	35	40	45	50	55
m_5	кг	30	35	40	42	48
J_{1S}	кг·м^2	1,6	2,0	2,2	2,5	2,8
J_{2S}	кг·м^2	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5
J_{5S}	кг·м^2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
F_3	Н	3500	4000	5000	4500	5000



$l_{BS_2} = в = l_{AB}$

$l_{BD} = 0{,}5 l_{BC}$

$l_{EH} = 0$

Обозначение	Ед. измер.					
		А	Б	В	Г	Д
φ_1	град.	120	30	60	45	60
l_{AB}	м	0,15	0,20	0,25	0,30	0,28
l_{BC}	м	0,45	0,60	0,75	0,90	0,84
a	м	0,30	0,40	0,50	0,60	0,56
ω_1	рад·с$^{-1}$	30	32	34	36	35
ε_1	рад·с$^{-2}$	100	105	110	140	150
m_1	кг	12	13	15	17	18
m_2	кг	24	26	30	35	36
m_3	кг	35	40	45	50	55
m_5	кг	30	35	40	42	48
J_{1S}	кг·м^2	1,6	2,0	2,2	2,5	2,8
J_{2S}	кг·м^2	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5
J_{5S}	кг·м^2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
F_3	Н	3500	4000	5000	4500	5000

Контрольная работа №4 по разделу 6

Произвести силовой расчёт для заданного положения кривошипно-ползунного механизма, считая отсутствующими звенья 4 и 5 механизма ($m_4 = 0$, $J_{4S} = 0$; $m_5 = 0$, $J_{5S} = 0$) и трение в кинематических парах: определить реакции в кинематических парах 3-0, 2-3, 1-2, 1-0 и вращающий момент M_1. Примерные схемы механизмов приведены в предыдущем пункте.

Варианты механизмов с исходными данными предлагаются индивидуально.

Принятые обозначения:

S_1 , S_2 и т.д. – центры масс соответствующих звеньев;

m_1 , m_2 и т.д. – массы звеньев, *кг*; *IS* – момент инерции звена относительно его центра масс, кг·м2; F_3 – сила полезного сопротивления.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные понятия и определения: машинный агрегат, машина, механизм, звено, кинематическая пара.
2. Основные виды шарнирно-рычажных механизмов.
3. Кинематические пары и их классификация. Кинематические цепи и их классификация.
4. Определение степени подвижности пространственных и плоских механизмов.
5. Структурные группы (группы Ассура) и их классификация. Образование механизмов методом присоединения структурных групп Ассура.
6. Структурная классификация механизмов. Замена высших кинематических пар низшими в плоском механизме.
7. Цель, задачи и методы кинематического анализа механизмов.
8. Графический метод построения планов механизма. Графическое дифференцирование и интегрирование.
9. Построение планов скоростей и ускорений точек для группы Ассура 2-го класса 1-го вида.
10. Построение планов скоростей и ускорений для группы Ассура, содержащей поступательную пару.
11. Понятие об аналитическом методе кинематического исследования механизмов.
12. Понятие о синтезе плоских рычажных механизмов.
13. Классификация кулачковых механизмов. Кинематика кулачковых механизмов.
14. Структурный синтез и анализ кулачковых механизмов. Определение профиля кулачка графическим методом.
15. Силовой анализ кулачкового механизма.
16. Назначение и роль передач в машинах. Классификация передач.
17. Классификация зубчатых механизмов и зубчатых колес. Передаточное отношение зубчатой передачи. Основные элементы и параметры зубчатых колес. Шаг зацепления. Модуль зацепления. Делительная окружность.
18. Виды зацеплений (эвольвентное, циклоидальное, круговинтовое). Методы изготовления зубчатых колес. Коэффициент перекрытия.
19. Многозвенные зубчатые механизмы с неподвижными осями колес. Передаточное отношение рядового зацепления.
20. Понятие о планетарных зубчатых механизмах.

21. Задачи и методы динамического анализа механизмов и машин. Силы, действующие на звенья механизмов и машин и порядок их определения.
22. Принцип Даламбера. Уравнения кинетостатики.
23. Механические характеристики машин. Определение силы инерции и момента инерционных сил в плоских механизмах для частных случаев движения звеньев.
24. Общие принципы силового расчета структурных групп.
25. Силовой расчет механизмов методом планов сил на примерах групп Ассура 2-го класса 1-го и 2-го видов.
26. Силовой расчет ведущего звена механизма. Уравновешивающая сила и уравновешивающий момент. Способ Н. Е. Жуковского для определения уравновешивающей силы.
27. Уравновешивание механизмов и балансировка роторов. Маховик и его роль в машине.
28. Вибрация и колебания в машинах и механизмах. Виброзащита.
29. Виды и законы трения. Трение скольжения несмазанных тел. Угол и конус трения. Трение во вращательной кинематической паре. Понятие о трении скольжения смазанных тел.
30. Трение качения. Трение в шариковых и роликовых подшипниках.
31. КПД механизмов и машин.

Критерии оценки сдачи зачета: приведены в разделе 2.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			зачет			***незачет***
ОПК-1: способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	**Знает:** З1 основные виды механизмов, их строение, функциональные возможности и области применения; З2 основные методы структурного анализа и синтеза механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества; З3 методы расчета кинематических параметров движения механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества; З4 методы проведения силового и динамического анализа механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества. **Умеет:** У1 использовать основные методы структурного анализа и синтеза механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества; У2 использовать основные методы кинематического, расчета механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества. У3 использовать основные методы силового и динамического расчета механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества. **Владеет навыками:** Н1 использования методов структурного анализа и синтеза механизмов в процессе расчета и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества; Н2 использования основных методов кинематического, силового и динамического расчета механизмов в процессе расчета и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при	**зачет**	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.			Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

	наименьших затратах общественного труда.					

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ОПК-1: способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	З1 основных видов механизмов, их строения, функциональных возможностей и областей применения; З2 основных методов структурного анализа и синтеза механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества; З3 методов расчета кинематических параметров движения механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества; **Умеет:** У1 использовать основные методы структурного анализа и синтеза механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества; У2 использовать основные методы кинематического, расчета механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества. **Владеет навыками:** Н1 использования методов структурного анализа и синтеза механизмов в процессе расчета и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества;	**Контрольные работы №1 и №2**	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние Способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие Способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован Неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению

	Н2 использования основных методов кинематического, силового и динамического расчета механизмов в процессе расчета и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.					
ОПК-1: способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	З1 основных видов механизмов, их строения, функциональных возможностей и областей применения; З2 основных методов структурного анализа и синтеза механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества; З3 методов расчета кинематических параметров движения механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества; З4 методов проведения силового и динамического анализа механизмов, применяемых при разработке и изготовлении машиностроительных изделий требуемого качества. **Умеет:** У1 использовать основные методы структурного анализа и синтеза механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества; У2 использовать основные методы кинематического, расчета механизмов при создании и изготовлении машиностроитель-	**Контрольные работы №3 и №4**	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние Способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие Способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован Неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению

	ной продукции требуемого качества. У3 использовать основные методы силового и динамического расчета механизмов при создании и изготовлении машиностроительной продукции требуемого качества. **Владеет навыками:** Н1 использования методов структурного анализа и синтеза механизмов в процессе расчета и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества; Н2 использования основных методов кинематического, силового и динамического расчета механизмов в процессе расчета и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.					

Составитель _____ / В.В.Беляев
(подпись)
«____ » _____20___ г.