

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

М.Е. Лустенков

«26» 06 2014 г.

Регистрационный № УД-240-Б.З.112/р

**МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Направление подготовки 27.03.05.222000 **ИННОВАТИКА**

Профиль подготовки Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

Квалификация (степень) Бакалавр

	Форма обучения	
	Очная	
Курс	1	
Семестр	2	
Лекции	34	
Практические занятия	34	
Экзамен	2	
Аудиторная (контактная) работа, часов	68	
Контролируемая самостоятельная работа	2 (контрольная работа)	
Самостоятельная работа	112	
Всего часов / зачетных единиц	180/5	

Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин  
(название кафедры)

Составитель: А.М. Даньков, доктор технических наук, доцент  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2014

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 222000 «Инноватика» № 97, утвержденным 25.01.2011 г., учебным планом рег. № 222-000/62-1, утвержденным Советом университета от «29» марта 2013 г., протокол № 7, с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки «Инноватика».

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Основы проектирования машин»  
(название кафедры)

« 13 » мая 2014 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой  А.М. Даньков  
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета  
Белорусско-Российского университета


«25» июня 2014 г., протокол № 7.

Зам. председателя Президиума  
научно-методического совета

 А.Д. Бужинский  
(подпись)

Рабочая программа согласована:


Зав. кафедрой Экономическая информатика  
(название выпускающей кафедры)

 В.А. Широченко  
(подпись)

Зав. справочно-библиографическим  
отделом

 Л.А. Астекалова  
(подпись)

Начальник учебно-методического  
отдела

 О.Е. Печковская  
(подпись)

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие технические решения и технические средства и технологии для их реализации, предлагать более перспективные и эффективные технические решения, а также воспринимать и осваивать новые научно-техническую информацию и опыт решения задач машиностроения.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- основные виды механизмов их принцип работы;
- эксплуатационные характеристики механизмов;
- методы обеспечения заданных эксплуатационных характеристик механизмов;
- методы формообразования деталей с заданными эксплуатационными характеристиками.

**уметь:**

- анализировать исходные данные для проектирования передачи, узла и машины;
- выбирать рациональные типы и состав приводов и конструкций машин и механизмов;
- выбирать рациональный вариант типового технологического процесса изготовления деталей и узлов.

**владеть:**

- методами конструирования деталей, компоновки передач и приводов;
- методами создания эскизов типовых деталей и узлов машин;
- методами технологического обеспечения эксплуатационных характеристик механизмов.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к циклу профессиональных дисциплин (базовая часть).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика;
- физика и естествознание;
- химия и материаловедение;

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- промышленные технологии и инновации;
- основы проектирования и конструирования;
- производственные технологии и оборудование машиностроительного производства.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-4	Способность обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.
ПК-12	Способность воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике

ПК-18	исследования. Способность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального.
-------	---

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 График образовательного процесса, формы текущего контроля и промежуточной аттестации, распределение рейтинг-баллов по учебным модулям и видам занятий

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
Модуль	1							2																
Лекции, баллы			КР 6*				КР 6	ПКУ 30				КР 6				КР 6	ПКУ 30					ПА (экзамен) 40		
Практ. зан., баллы							ЗИЗ 18											ЗИЗ 18						

\* - максимально-возможное количество баллов по модульно-рейтинговой системе

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

### 2.2 Содержание учебной дисциплины

№ недели	Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1</b>					
1	<b>Тема 1. Введение.</b> Предмет «Механика и технологии», его цель и место при подготовке специалиста профиля «Управление инновациями». Основные задачи и разделы дисциплины. Терминология дисциплины. Связь дисциплины с другими дисциплинами. Краткие исторические сведения о ее развитии. <b>Тема 2. Основные характеристики машин и механизмов.</b> Основные сведения о машинах и механизмах. Определение понятий: механизм, машина, прибор, узел, деталь. Виды и классификация кинематических пар. Кинематические соединения.	1	<b>Пр.р. № 1</b> Определение опорных реакций, построение эпюр внутренних силовых факторов.	2	5
2	<b>Тема 3. Структура механизмов и классификация деталей.</b> Основные виды механизмов. Направляющие и передаточные механизмы. Рычажные механизмы. Кулачковые механизмы. Винтовые механизмы. Клиновые механизмы.	2	<b>Пр.р. № 2</b> Силовой расчет рычажных механизмов.	2	5
3	<b>Тема 3. Структура механизмов и классификация деталей.</b> Механические передачи: фрикционная, зубчатые (эвольвентные, с зацеплением Новикова, планетарные, волновые), червячная, ременная, цепная.	2	<b>Пр.р. № 3</b> Расчет деталей на растяжение-сжатие.	2	5
4	<b>Тема 3. Структура механизмов и классификация деталей.</b> Механизмы прерывистого движения. Классификация деталей и сборочных единиц общего назначения. Принципы построения механизмов, их структура. Анализ и синтез механизмов.	2	<b>Пр.р. № 4</b> Расчет деталей на срез.	2	5
5	<b>Тема 4. Эксплуатационные свойства машин и механизмов.</b> Надежность машин и механизмов как важнейшее эксплуатационное свойство. Показатели, характеризующие надежность: безотказность, долговечность и сохраняемость, ремонтпригодность машин и механизмов. Методы	2	<b>Пр.р. № 5</b> Расчет деталей на изгиб.	2	4

	проектирования и конструирования, направленные на повышение надежности: унификация, типизация, агрегирование, взаимозаменяемость. Связь технических и экономических показателей, характеризующих машины и механизмы.				
6	<b>Тема 5. Обеспечение эксплуатационных свойств элементов машин и механизмов.</b> Построение и анализ расчетной схемы элементов механизма. Силовые нагрузки элементов. Определение внутренних сил и напряжений методом сечений. Выбор материалов для деталей на основе требуемых свойств. Понятие предельных и допускаемых напряжений. Коэффициент запаса прочности; экономические основы выбора его значения.	2	<b>Пр.р. № 6</b> Расчет деталей на кручение.	2	4
7	<b>Тема 5. Обеспечение эксплуатационных свойств элементов машин и механизмов.</b> Определение геометрических параметров элементов конструкций на основе их расчетов на прочность (растяжение, сдвиг, кручение, изгиб). Примеры расчетов параметров конструкции и ее отдельных деталей при их работе на сдвиг, растяжение (сжатие), кручение, изгиб. Выбор конструкции узла, детали машины, дающей наибольший экономический эффект.	2	<b>Пр.р. № 7</b> Определение степени подвижности, построение планов скоростей простейших рычажных механизмов.	2	4
8	<b>Тема 5. Обеспечение эксплуатационных свойств элементов машин и механизмов.</b> Критерии выбора наиболее эффективного варианта. Основы взаимозаменяемости в машинах. Принципы построения системы допусков и посадок для элементов деталей и их соединений. Влияние заданных точности и качества поверхности детали на эксплуатационные свойства машин.	2	<b>Пр.р. № 8</b> Энерго-кинематический расчет механического привода рабочего органа.	2	4
<b>Модуль 2</b>					
9	<b>Тема 6. Способы обработки материалов.</b> <b>Обработка материалов резанием.</b> Материалы для режущих инструментов. Точение: виды работ при точении и применяемый инструмент. Элементы режима резания. Фрезерование. Обработка на станках сверлильной группы.	2	<b>Пр.р. № 9</b> Виды токарных работ. Инструменты, приспособления. Назначение и устройство токарно-винторезного станка.	2	5
10	<b>Тема 6. Способы обработки материалов.</b> <b>Обработка материалов резанием.</b> зуборезные работы (профилирование зубчатых колес). Обработка заготовок на шлифовальных станках. Станки для обработки материалов резанием.	2	<b>Пр.р. № 10</b> Токарный резец, его части и элементы.	2	5
11	<b>Тема 6. Способы обработки материалов.</b> <b>Обработка материалов давлением и прессованием.</b> Прокатное производство. Прессовое производство. Волоочильное производство. Ковка. Объемная штамповка. Листовая штамповка.	2	<b>Пр.р. № 11</b> Фрезерные работы, назначение и устройство универсальных консольно-фрезерных станков. Инструменты, приспособления	2	5
12	<b>Тема 6. Способы обработки материалов.</b> <b>Специализированные процессы ОМД.</b> Метизное производство. Производство гнутых профилей. Производство гнутых профилей. <b>Механическая, термическая, химическая и гальваническая обработка материалов.</b> Механическая обработка материалов: пескоструйная обработка, шлифование, крацевание и полирование, галтовка. Обезжиривание материалов. Гальваническая обработка металлов. Термическая и химико-термическая обработка металлов.	2	<b>Пр.р. № 12</b> Оборудование, инструменты и приспособления для сверления, зенкерования, развёртывания отверстий.	2	5
13	<b>Тема 6. Способы обработки материалов.</b> <b>Физико-химические методы обработки.</b> Электроэрозионные (электроэрозионные) методы обработки. Электрохимические методы обработки. Ультразвуковые методы механической обработки. Лучевые методы размерной обработки. <b>Сварка материалов.</b> Способы сварки материалов.	2	<b>Пр.р. № 13</b> Оборудование, инструменты и приспособления для нарезания резьб на радиально-сверлильном станке.	2	4
14	<b>Тема 6. Способы обработки материалов.</b>	2	<b>Пр.р. № 14</b>	2	4

	<b>Пайка материалов.</b> Способы пайки материалов. <b>Склеивание и окраска материалов.</b> Подготовка материалов к склеиванию и окраске. <b>Обработка резиновых материалов.</b> <b>Обработка древесных материалов.</b>		Оборудование, инструменты и приспособления для нарезания зубьев зубчатых колес.		
15	<b>Тема 7. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин.</b> <b>Технология изготовления валов.</b> Характеристика валов. Материалы и заготовки валов. Основные схемы базирования. Типовые маршруты изготовления валов. <b>Технология изготовления втулок.</b> Характеристика втулок. Типовые маршруты изготовления втулок.	2	<b>Пр.р. № 15</b> Оборудование, инструменты и приспособления для протягивания и прошивки.	2	4
16	<b>Тема 7. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин.</b> <b>Технология изготовления корпусных деталей.</b> Технологические задачи. Типовые маршруты изготовления корпусных деталей. <b>Технология изготовления рычагов.</b> Технологические задачи. Типовой маршрут изготовления рычагов.	2	<b>Пр.р. № 16</b> Составление маршрутной технологии обработки зубчатого колеса.	2	4
17	<b>Тема 7. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин.</b> <b>Технология изготовления зубчатых колес.</b> Технологические задачи. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес. Типовой маршрут изготовления зубчатых колес.	2	<b>Пр.р. № 17</b> Составление маршрутной технологии обработки зубчатого колеса.	2	4
	Подготовка к экзамену				36
Итого за семестр		34		34	112

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные	Темы: 1, 2, 3, 6	Пр. р. №: 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	34
2	Проблемно-ориентированные	Тема 4	Пр. р. № 7	4
3	С заранее запланированными ошибками	Тема 7	Пр. р. № 16, 17	10
4	Расчетные	Тема 5	Пр. р. №: 1 – 6, 8	20
<b>ИТОГО</b>		34	34	68

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Тестовые / контрольные задания для проведения семестрового рейтинг-контроля, промежуточного контроля успеваемости	1
4	Расчетно-графические, индивидуальные задания	1

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня**	Результаты обучения***
	<i>Компетенция ПК-4</i>		
1	Пороговый уровень	Умение анализировать исходные данные для проектирования передачи, узла и машины.	Знание основных сведений о машинах и механизмах.
2	Продвинутый уровень	Знание конструкций механизмов и их технических возможностей, а также способов формообразования рабочих поверхностей деталей.	Знание основных видов механизмов и способов обработки материалов.
3	Высокий уровень	Владение навыками составления схем механизмов определенного функционального назначения и технологических маршрутов изготовления их деталей.	Знание технических характеристик механизмов и способов обработки рабочих поверхностей деталей.
	<i>Компетенция ПК-12</i>		
1	Пороговый уровень	Знание технических возможностей и характеристик механизмов.	Знание эксплуатационных характеристик механизмов.
2	Продвинутый уровень	Знание методов обеспечения надежности функционирования механизмов.	Знание методов обеспечения эксплуатационных характеристик механизмов.
3	Высокий уровень	Владение методами конструирования деталей, компоновки передач и приводов.	Знание структуры механизмов и классификации деталей.
	<i>Компетенция ПК-18</i>		
1	Пороговый уровень	Умение разрабатывать варианты конструкции механизма с заданными характеристиками.	Владение законами преобразования механической энергии с помощью различных механизмов.
2	Продвинутый уровень	Умение выбирать рациональный вариант конструкции и типового технологического процесса изготовления деталей и узлов.	Владение навыками установления взаимосвязей между функциональным назначением деталей и механизмов и их

			конструктивными особенностями и технологией изготовления.
3	Высокий уровень	Способность ставить и решать задачи инженерного анализа простейших вариантов проектных, конструкторских и технологических решений.	Владение навыками установления взаимосвязей между эксплуатационными характеристиками детали, механизма и технологией их изготовления.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>Компетенция ПК-4</i>	
Знание основных сведений о машинах и механизмах.	<b>Контрольная работа, проектная деятельность (индивидуальное задание), устный опрос при защите индивидуального задания, экзамен</b>
Знание основных видов механизмов и способов обработки материалов.	
Знание технических характеристик механизмов и способов обработки рабочих поверхностей деталей.	
<i>Компетенция ПК-12</i>	
Знание эксплуатационных характеристик механизмов.	<b>Контрольная работа, проектная деятельность (индивидуальное задание), устный опрос при защите индивидуального задания, экзамен</b>
Знание методов обеспечения эксплуатационных характеристик механизмов.	
Знание структуры механизмов и классификации деталей.	
<i>Компетенция ПК-18</i>	
Владение законами преобразования механической энергии с помощью различных механизмов.	<b>Контрольная работа, проектная деятельность (индивидуальное задание), устный опрос при защите индивидуального задания, экзамен</b>
Владение навыками установления взаимосвязей между функциональным назначением деталей и механизмов и их конструктивными особенностями и технологией изготовления.	
Владение навыками установления взаимосвязей между эксплуатационными характеристиками детали, механизма и технологией их изготовления.	

## 5.3 Критерии оценки практических работ

- степень реализации цели и задач работы;
- степень выполнения заданий работы;
- степень соответствия результатов выполненной работы заданным требованиям;
- степень сформированности необходимых умений и навыков.



#### 5.4 Критерии оценки экзамена (письменного)

Проставляемая в экзаменационную ведомость оценка соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра (36...60) и полученных при сдаче экзамена (0...40), и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	85 - 100	68 - 84	51 - 67	0 - 50

Экзаменационный билет включает три вопроса по курсу (один – по первому модулю, два – по второму модулю и задачу).

Каждый из вопросов имеет вес от 0 до 10 баллов в зависимости от полноты ответов. Полный ответ на вопрос должен включать:

- описательную часть, при необходимости включающую расчетные формулы (0 – 5 балла),

- графическую часть (0 – 5 балла),

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, схемах и расчетных зависимостях.

Экзаменационная задача имеет максимальный вес 10 баллов.

Полное решение задачи должно включать все необходимые расчетные схемы и зависимости, позволяющие получить правильный ответ.

Основанием для простановки неполного балла являются непонимание сути задачи, ошибки в алгоритме решения и использованных зависимостях.

#### 5.4 Критерии оценки контрольной работы

Критериями оценки результатов контрольной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;

- умение студента использовать теоретические знания при ответах на вопросы и графических построениях;

- обоснованность и четкость ответов;

Максимальные оценки выполнения контрольных работ в баллах модульно-рейтинговой системы приведены в п. 2.1.

### 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает самостоятельное изучение отдельных разделов курса, подготовку к аудиторным занятиям и экзамену.

Кроме того, студенты, изучающие дисциплину, в течение семестра выполняют 4 контрольные работы. Каждая контрольная работа выполняется студентами в составе группы по индивидуальным заданиям в течение 20...25 минут и включает краткие, но полные письменные ответы на 4...6 вопросов и выполнение графических построений в соответствии с заданием.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Едунов, В. В. Механика : учеб. пособие для вузов / В. В. Едунов, А. В. Едунов. - М. : Академия, 2010. - 352с. - (Высшее профессиональное образование).	Рекомендовано НМС по механике МО и науки РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	10
2	Тимофеев, С. И. Теория механизмов и механика машин : учеб. пособие для вузов / С. И. Тимофеев. - Ростов н/Д : Феникс, 2011. - 349с. - (Высшее образование).	Доп. УМО университетского политехнического образования в качестве учеб. пособия для студентов вузов	25
3	Тимирязев, В. А. Основы технологии машиностроительного производства : учебник / В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. А. Тимирязева. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 448с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	Доп. УМО АМ в качестве учебника для студ. вузов	5

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Горохов, В. А. Основы технологии машиностроения. Лабораторный практикум : учеб. пособие / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, Ю. Е. Махаринский ; под ред. В. А. Горохова. - Мн. ; М. : Новое знание : ИНФРА-М, 2013. - 446с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Рек. УМО вузов РБ по образованию в обл. автоматизации технол. процессов, производств и управления в качестве учеб. пособия для студ. вузов; Доп. УМО АРМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов.	1
	Клименков, С. С. Обрабатывающий инструмент в машиностроении : учебник / С. С. Клименков. - Мн. ; М. : Новое знание : ИНФРА-М, 2013. - 459с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Утв. МО РБ в качестве учебника для студентов вузов.	10

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Техническая механика. [www.isopromat.ru/](http://www.isopromat.ru/)

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам**

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Детали машин. Методические указания к практическим занятиям для студентов технических специальностей. Ч. 1.1. Энерго-кинематический расчет привода. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2014. – 32 с. (80 экз.)

2. Проектирование узлов и деталей машин. Рабочие чертежи деталей, пояснительная записка. Ч. 3: Методические указания по разработке конструкторской документации при проектировании узлов и деталей машин. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2012. – 43 с. (42 экз.)

#### **7.4.2 Плакаты, модели механизмов**

Плакаты:

Тема 3 - Классификация фрикционных передач; Зубчатые передачи; Цилиндрические колеса с косыми зубьями; Зацепление Новикова; Коническая передача; Редуктор; Червячная передача; Ременные передачи; Цепная передача.

Модели механизмов:

Тема 2 - Модель передачи винт-гайка.

Тема 3 - Передача цилиндрическая прямозубая; Передача цилиндрическая косозубая; Передача цилиндрическая шевронная; Передача винтовая; Передача с зацеплением Новикова; Передача коническая; Передача червячная; Модель планетарного редуктора с внутренним зацеплением; Модель планетарного редуктора с внешним зацеплением; Модель конического дифференциала; Модель фрикционной передачи; Модель ременной передачи; Модель волнового редуктора.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий кафедры «Основы проектирования машин», рег. номер ПУЛ-4. \_\_\_\_ -503/01-14 и рег. номер ПУЛ-4. \_\_\_\_ -409/01-14.

## Приложение А

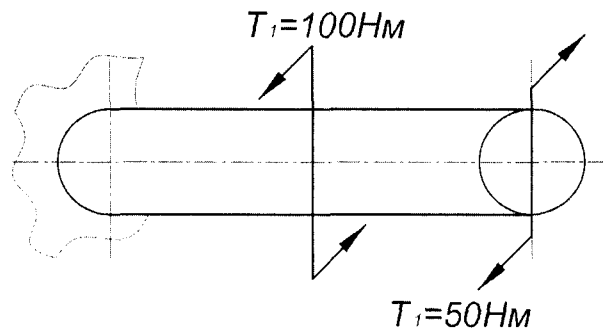
### А1. Вопросы к контрольной работе № 1.

- 1 Дать определение понятий: механизм, машина, узел, деталь.
- 2 Перечислить основные показатели, которым должна удовлетворять машина.
- 3 Описать или изобразить структуру машины.
- 4 Перечислить этапы жизненного цикла машины.
- 5 Перечислить виды машин.
- 6 Дать определение понятию «звено».
- 7 Что такое кинематическая пара?
- 8 Что такое кинематическая схема?
- 9 Что такое класс кинематической пары?
- 10 Изобразить схему кинематической пары 1-го класса.
- 11 Перечислить разновидности кинематических цепей.
- 12 Что такое кинематическое соединение (привести пример).
- 13 Что такое передаточный механизм?
- 14 Что такое направляющий механизм?
- 15 Изобразить шарнирный четырехзвенник.
- 16 Изобразить кривошипно-ползунный механизм.
- 17 Изобразить кулисный механизм.
- 18 Изобразить кулачковый механизм.
- 19 Изобразить клиновой механизм.
- 20 Привести примеры силового и геометрического замыкания в кинематических парах.
- 21 Обосновать необходимость использования механических передач.
- 22 Характеристики механических передач.
- 23 Изобразить схему фрикционной передачи.
- 24 Изобразить схему вариатора.
- 25 Классификация зубчатых передач.
- 26 Что такое модуль зацепления?
- 27 Какой диаметр зубчатого колеса называется делительным, записать формулу для его определения.

### А2. Образец задания на контрольную работу № 1

- 1 Дать определение понятий: механизм, машина, узел, деталь.
- 2 Дать определение понятию «звено».
- 3 Перечислить разновидности кинематических цепей.
- 4 Изобразить кривошипно-ползунный механизм.
- 5 Обосновать необходимость использования механических передач.

Построить эпюру крутящих моментов



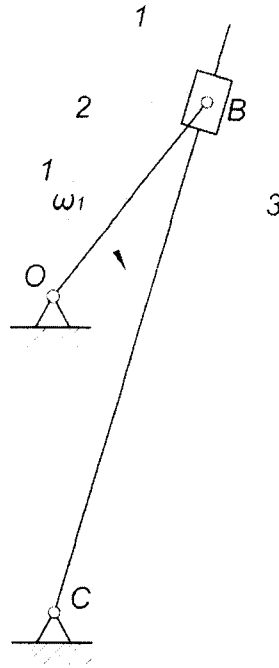
### **A3. Вопросы к контрольной работе № 2**

- 1 Классификация зубчатых передач по характеру движения осей.
- 2 Классификация зубчатых передач по взаимному расположению осей колес.
- 3 Классификация зубчатых передач по профилям зубьев колес.
- 4 Классификация зубчатых передач по направлению линии зуба.
- 5 Преимущества косозубой передачи по сравнению с прямозубой.
- 6 Изобразить зуб с эвольвентным профилем.
- 7 Изобразить зуб передачи Новикова.
- 8 Сравнить трудоемкость изготовления прямозубых и косозубых цилиндрических зубчатых колес.
- 9 Сравнить нагрузочную способность цилиндрических и конических зубчатых передач.
- 10 В каких пределах изменяется межосевой угол в конической зубчатой передаче?
- 11 Изобразить схему планетарной передачи.
- 12 Как называются зубчатые колеса планетарной передачи?
- 13 Достоинства червячной передачи.
- 14 Недостатки червячной передачи.
- 15 Классификация червяков по форме делительной поверхности.
- 16 Классификация червяков по форме рабочей поверхности витков.
- 17 Изобразить схему ременной передачи.
- 18 Классификация ремней ременной передачи.
- 19 Назначение мальтийского механизма.
- 20 Назначение храпового механизма.

### **A4. Образец задания на контрольную работу № 2**

- 1 Классификация зубчатых передач по профилям зубьев колес.
- 2 Сравнить нагрузочную способность цилиндрических и конических зубчатых передач.
- 3 Классификация червяков по форме делительной поверхности.
- 4 Назначение мальтийского механизма.
- 5 Как называются зубчатые колеса планетарной передачи?

Построить план скоростей изображенного механизма



### А5. Вопросы к контрольной работе № 3

1. Из каких основных частей состоит токарный станок?
2. Для каких работ используются: патрон, вращающийся центр?
3. Какое движение в станке называют главным, а какое - вспомогательным?
5. На какие группы подразделяется инструмент, применяемый на токарных станках?
6. Расскажите о конструктивных особенностях инструмента для токарных работ и о назначении каждого вида?
7. Как крепят на токарном станке длинные и короткие заготовки?
8. Как и каким инструментом подрезают торцы детали на токарном станке?
9. Как и каким инструментом выполняют внутреннюю расточку отверстий?
10. Как и каким инструментом выполняют фасонное точение?
11. Какие поверхности различают на обрабатываемой заготовке?
12. Назовите основные части, элементы, углы резца и их роль при точении.
13. Какие типы резцов применяют при токарной обработке? Перечислите виды работ, выполняемые ими.
14. Каково назначение свёрл, их типы?
15. Из какого материала изготавливается режущая часть сверла?
16. Из каких частей состоит сверло?
17. Какие существуют типы хвостовиков свёрл?
18. Каково значение угла при вершине сверла?
19. Что такое фреза?
20. Перечислите типы фрез.
21. Каково назначение цилиндрических, дисковых, торцовых фрез?
22. Что представляет собой резьба и где она применяется?
23. Каким инструментом нарезаются внутренняя резьба?
24. Каким инструментом нарезается наружная резьба?
25. Из каких основных частей состоит фрезерный станок?
26. Из каких основных частей состоит радиально-сверлильный станок?
27. Из каких основных частей состоит шлифовальный станок?

### **А6. Образец задания к контрольной работе № 3**

1. Из каких основных частей состоит токарный станок?
2. Какое движение в станке называют главным, а какое - вспомогательным?
3. Каково назначение свёрл, их типы?
4. Какие поверхности различают на обрабатываемой заготовке?
5. Каково назначение цилиндрических, дисковых, торцовых фрез?

Изобразить схему нарезания зубчатого колеса методом копирования.

### **А7. Вопросы к контрольной работе № 4**

1. Способы прокатки.
2. Сортамент прокатных профилей.
3. Что такое периодический прокат?
4. Что такое прессование?
5. Перечислить продукцию прессового производства.
6. Что такое волочение?
7. Инструмент для волочения.
8. Продукция волочильного производства.
9. Что такое ковка?
10. Достоинстваковки.
11. Перечислить основные формоизменяющие операцииковки.
12. Описать процесс осадки.
13. Описать процесс протяжки.
14. Описать процесс прошивки.
15. Что такое объемная штамповка?
16. Преимущества объемной штамповки.
17. Преимущества и недостатки холодной объемной штамповки.
18. Отличие штамповки в открытых и закрытых штампах.
19. Преимущества и недостатки штамповки в закрытом штампе.
20. Что такое штамповка выдавливанием?
21. Преимущества листовой штамповки.
22. Перечислить разделительные операции листовой штамповки.
23. Перечислить формообразующие операции листовой штамповки.
24. Что такое гибка?
25. Что такое вытяжка?
26. Перечислить операции формовки.
27. Что такое раздача и обжим?
28. В чем состоит процесс профилирования гнутых профилей?
29. Преимущества гнутых профилей.
30. Перечислить разновидности формы гнутых профилей.
31. Перечислить разновидности механической обработки материалов.
32. Что такое пескоструйная и дробеструйная обработка?
33. Для чего применяют шлифование, крацевание и полирование?
34. Что такое шлифование как процесс механической обработки?
35. Что такое полирование как процесс механической обработки?
36. Что такое крацевание?
37. Что такое галтовка?

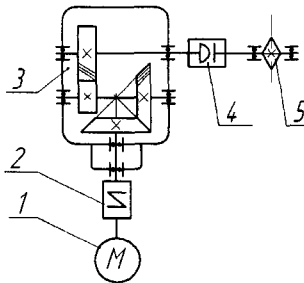
### А8. Образец задания к контрольной работе № 4

1. Способы прокатки.
2. Что такое волочение?
3. Перечислить основные формоизменяющие операцииковки.
4. Отличие штамповки в открытых и закрытых штампах.
5. Перечислить разделительные операции листовой штамповки.

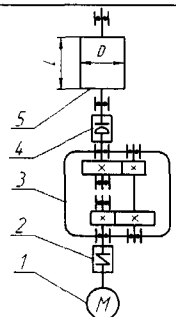
Изобразить схему штампа для объемной штамповки.

### А9. Задания на выполнение расчетно-графических работ

1

<b>Привод скребкового конвейера</b>		<b>Схема: 1</b>
	<p>1 Электродвигатель 2 Муфта упругая 3 Редуктор 4 Муфта жестко-компенсирующая 5 Вал приводной со звездочкой</p>	<p>Данные для выполнения рабочего чертежа зубчатого колеса: -модуль зацепления <math>m = 3</math> мм, -число зубьев <math>z = 65</math>, -ширина зубчатого венца <math>b = 48</math> мм.</p>
<p>1 Окружное усилие <math>F_t = 8,4</math> кН; 2 Скорость ленты <math>V = 0,53</math> м/с; 3 Число зубьев звездочки <math>z = 8</math>; 4 Шаг цепи <math>p_{ц} = 100</math> мм .</p>		

2

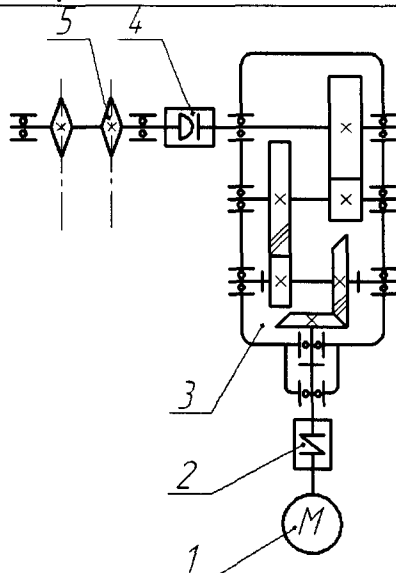
<b>Привод ленточного конвейера</b>		<b>Схема: 5</b>
	<p>1 Электродвигатель 2 Муфта упругая 3 Редуктор 4 Муфта жестко-компенсирующая 5 Барабан приводной</p>	<p>Данные для выполнения рабочего чертежа зубчатого колеса: -модуль зацепления <math>m = 2,5</math> мм, -число зубьев <math>z = 40</math>, -ширина зубчатого венца <math>b = 60</math> мм.</p>
<p>1 Окружное усилие <math>F_t = 3.6</math> кН; 2 Скорость ленты <math>V = 1,1</math> м/с; 3 Диаметр барабана <math>D = 250</math> мм; 4 Длина барабана <math>L = 300</math> мм.</p>		



3

## Привод скребкового конвейера

Схема: 52



- 1 Электродвигатель
- 2 Муфта упругая
- 3 Редуктор
- 4 Муфта жестко-компенсирующая
- 5 Приводной вал со звездочками

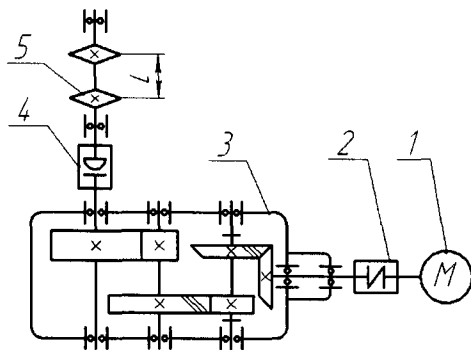
- 1 Окружное усилие  $F_t = 3,8$  кН;
- 2 Скорость ленты  $V = 0,5$  м/с;
- 3 Число зубьев каждой звездочки  $z = 12$ ;
- 4 Шаг цепи  $p_{\text{ц}} = 100$  мм,
- 5 Расстояние между звездочками  $L = 400$  мм.

Данные для выполнения рабочего чертежа зубчатого колеса:  
 -модуль зацепления  $m = 3,5$  мм,  
 -число зубьев  $z = 70$ ,  
 -ширина зубчатого венца  $b = 42$  мм.

4

## Привод цепного конвейера

Схема: 15



- 1 Электродвигатель
- 2 Муфта упругая
- 3 Редуктор
- 4 Муфта жестко-компенсирующая
- 5 Приводной вал со звездочками ( $z$  - число зубьев звездочки,  $p$  - шаг цепи).

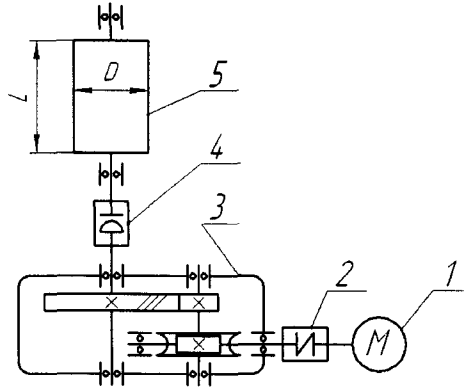
- 1 Окружное усилие на 2-х звездочках  $F_t = 3,2$  кН.
- 2 Скорость цепи  $V = 0,6$  м/с.
- 3 Число зубьев каждой звездочки  $z = 10$ ;
- 4 Шаг цепи  $p_{\text{ц}} = 160$  мм,
- 5 Расстояние между звездочками  $L = 450$  мм.

Данные для выполнения рабочего чертежа зубчатого колеса:  
 -модуль зацепления  $m = 4$  мм,  
 -число зубьев  $z = 25$ ,  
 -ширина зубчатого венца  $b = 68$  мм.

5

## Привод ленточного конвейера

Схема: 21



- 1 Электродвигатель
- 2 Муфта упругая
- 3 Редуктор
- 4 Муфта жестко-компенсирующая
- 5 Барабан приводной

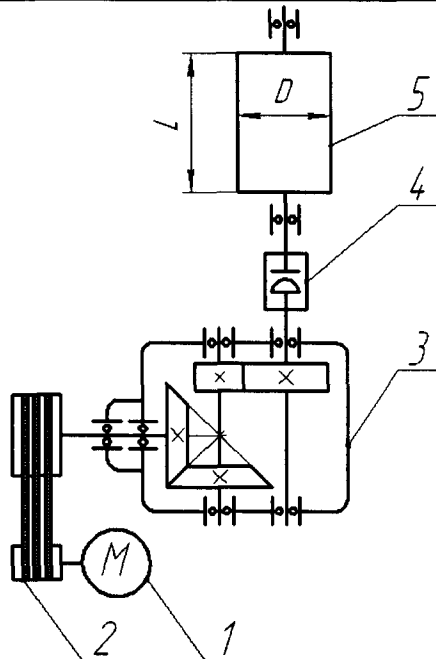
- 1 Мощность на приводном валу  $N_2 = 3,3$  кВт;
- 2 Частота вращения приводного вала  $n_2 = 36$  мин<sup>-1</sup>;
- 3 Диаметр барабана  $D = 375$  мм;
- 4 Длина барабана  $L = 400$  мм.

Данные для выполнения рабочего чертежа зубчатого колеса:  
 -модуль зацепления  $m = 4,5$  мм,  
 -число зубьев  $z = 50$ ,  
 -ширина зубчатого венца  $b = 78$  мм.

6

## Привод ленточного конвейера

Схема: 23



- 1 Электродвигатель
- 2 Передача клиноременная
- 3 Редуктор
- 4 Муфта жестко-компенсирующая
- 5 Барабан приводной

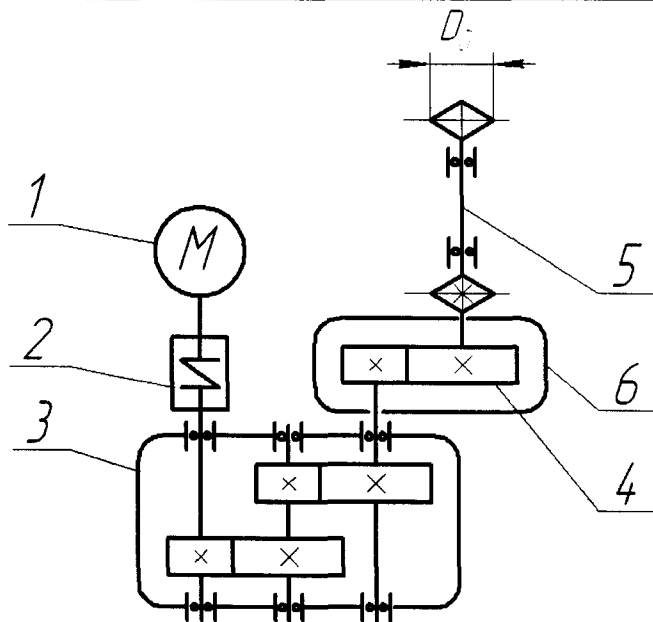
- 1 Окружное усилие на барабане  $F_t = 3,2$  кН;
- 2 Скорость ленты  $V = 0,72$  м/с;
- 3 Диаметр барабана  $D = 270$ , мм;
- 4 Длина барабана  $L = 350$  мм.

Данные для выполнения рабочего чертежа зубчатого колеса:  
 -модуль зацепления  $m = 5$  мм,  
 -число зубьев  $z = 60$ ,  
 -ширина зубчатого венца  $b = 70$  мм.

7

## Привод двухцепного элеватора

Схема: 28



- 1 Электродвигатель
- 2 Муфта упругая
- 3 Редуктор
- 4 Пара зубчатых цилиндрических колёс
- 5 Вал приводной со звёздочками
- 6 Кожух

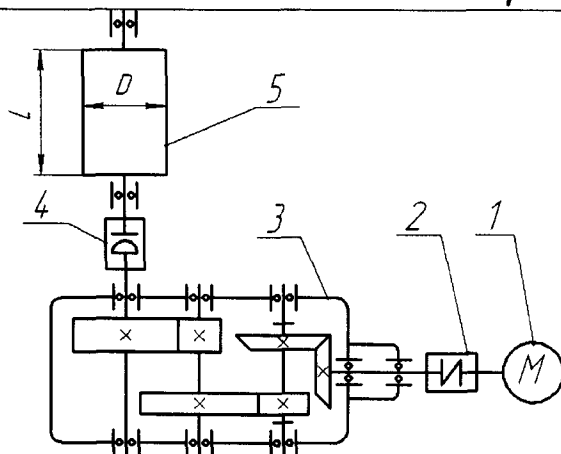
- 1 Тяговое усилие двух цепей  $F_t = 8$  кН;
- 2 Скорость цепи  $V = 0,27$  м/с;
- 3 Шаг цепи  $p_u = 100$  мм;
- 4 Число зубьев звёздочки  $z = 14$

Данные для выполнения рабочего чертежа зубчатого колеса:  
 -модуль зацепления  $m = 3,5$  мм,  
 -число зубьев  $z = 24$ ,  
 -ширина зубчатого венца  $b = 55$  мм.

8

## Привод ленточного конвейера

Схема: 37



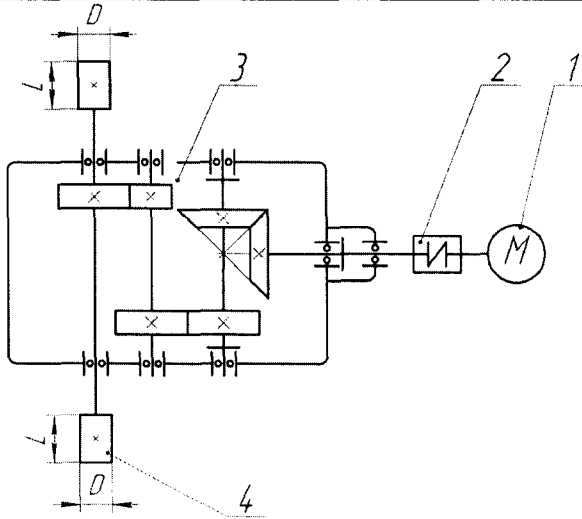
- 1 Электродвигатель
- 2 Муфта упругая
- 3 Редуктор
- 4 Муфта жестко-компенсирующая
- 5 Барабан приводной

- 1 Тяговое усилие на барабане  $F_t = 3$  кН;
- 2 Скорость барабана  $V = 1,25$  м/с;
- 3 Диаметр барабана  $D = 375$  мм;
- 4 Длина барабана  $L = 350$  мм.

Данные для выполнения рабочего чертежа зубчатого колеса:  
 -модуль зацепления  $m = 4$  мм,  
 -число зубьев  $z = 50$ ,  
 -ширина зубчатого венца  $b = 60$  мм.

9

**Привод лебедки противоугонного захвата** Схема: 39



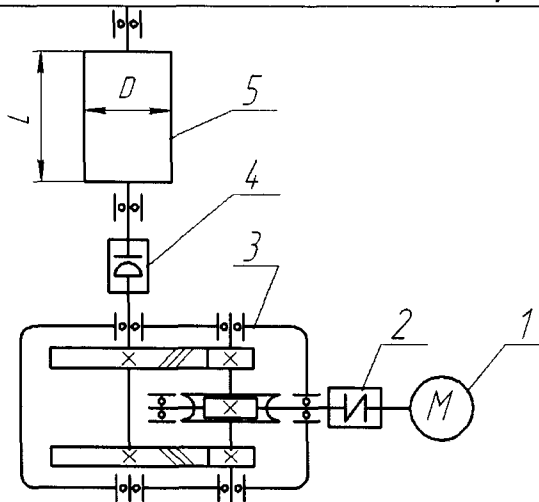
- 1 Электродвигатель
- 2 Муфта
- 3 Редуктор
- 4 Барабан

- 1 Усилие на один канат  $F_1 = 7$  кН;
- 2 Скорость движения каната  $V = 0,24$  м/с;
- 3 Диаметр барабана  $D = 325$  мм;
- 4 Длина барабана  $L = 350$  мм.

10

**Привод ленточного конвейера**

Схема: 41



- 1 Электродвигатель
- 2 муфта
- 3 Редуктор  
двухступенчатый  
червячно-  
цилиндрический
- 4 Муфта
- 5 Барабан приводной

- 1 Мощность на выходном валу,  $N_3$ , кВт;
- 2 Частота вращения выходного вала  $n_3$ .
- 3 Диаметр барабана  $D = 325$  мм;
- 4 Длина барабана  $L = 350$  мм.

**А 10. Экзаменационные вопросы**  
**по дисциплине «Механика и технологии»**

1. Основные этапы развития машин. Терминология дисциплины: технология, механика, функциональный, конструкторский и технологический аспекты проектирования.
2. Определение понятий: машина, механизм, прибор, узел, деталь.
3. Этапы жизненного цикла машины: определение потребности, планирование, проектирование и конструирование, изготовление.
4. Этапы жизненного цикла машины: испытание, хранение, транспортировка, эксплуатация, ремонт и техническое обслуживание, утилизация.
5. Виды машин. Входное и выходное звено. Виды и классификация кинематических пар.
6. Определение передаточного и направляющего механизма. Шарнирно-рычажные, кулачковые, винтовые и клиновые механизмы. Построение плана скоростей.
7. Фрикционные передачи: конструкция, характеристика.
8. Ременные передачи: конструкции, характеристика. Зубчатоременные передачи.
9. Классификация зубчатых передач. Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача: конструкция, характеристика. Косозубые зубчатые колеса.
10. Коническая зубчатая передача: конструкция, характеристика.
11. Понятие о планетарных передачах. Передачи с зацеплением Новикова.
12. Червячная передача: конструкция, характеристика.
13. Механизмы прерывистого движения.
14. Классификация деталей и сборочных единиц общего назначения.
15. Принципы построения механизмов, их структура.
16. Анализ и синтез механизмов.
17. Надежность машин и механизмов как важнейшее эксплуатационное свойство.
18. Методы проектирования и конструирования, направленные на повышение надежности.
19. Связь технических и экономических показателей, характеризующих машины и механизмы.
20. Построение и анализ расчетной схемы элементов механизма.
21. Силовые нагрузки элементов.
22. Определение внутренних сил и напряжений методом сечений. Построение эпюр силовых факторов.
23. Определение геометрических параметров элементов конструкций на основе их расчетов на прочность (растяжение-сжатие; сдвиг; изгиб; кручение).
24. Понятие предельных и допускаемых напряжений.
25. Коэффициент запаса прочности; экономические основы выбора его значения.
26. Выбор конструкции узла, детали машины, дающих наибольший экономический эффект.
27. Принципы построения системы допусков и посадок для элементов деталей и их соединений.
28. Нормирование качества поверхности деталей машин.
29. Влияние заданных точности и качества поверхности детали на эксплуатационные свойства машин.
30. Обработка заготовок точением, фрезерованием и на станках сверлильной группы.
31. Зуборезные работы, обработка заготовок на шлифовальных станках, станки для обработки материалов резанием.
32. Прокатное и пресовое производство.
33. Волочильное производство, ковка.
34. Объемная и листовая штамповка.

35. Специализированные процессы ОМД.
36. Механическая, термическая, химическая и гальваническая обработка материалов.
37. Термическая и химико-термическая обработка металлов.
38. Физико-химические методы обработки.
39. Сварка и пайка материалов.
40. Склеивание и окраска материалов. Обработка резиновых и древесных материалов.
41. Технология изготовления валов.
42. Технология изготовления втулок.
43. Технология изготовления корпусных деталей.
44. Технология изготовления зубчатых колес.
45. Технология изготовления рычагов.

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине Механика и технологии

Направление подготовки 27.03.05 ИННОВАТИКА

Профиль подготовки Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

на 201 5-201 6 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнений и изменений нет	

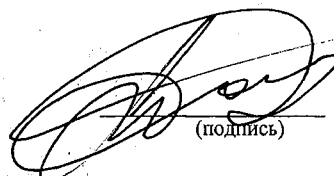
Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ОСНОВЫ  
(название кафедры)

проектирования машин

(протокол № 9 от «30» апреля 201 5 г.)

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, доц.  
(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

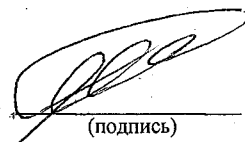
А.М. Даньков

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета  
(название факультета,  
выпускающего по данной специальности)

канд. техн. наук, доц.  
(ученая степень, ученое звание)

«4» 05 201 5 г.

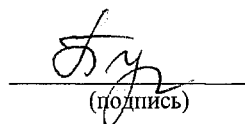


(подпись)

И.И. Маковецкий

СОГЛАСОВАНО:

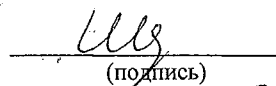
Зав. кафедрой «Экономическая информатика  
(название выпускающей кафедры  
данной специальности)



(подпись)

В.А. Широченко

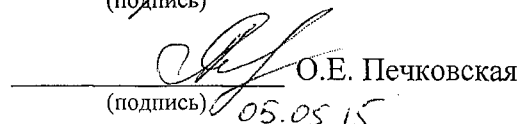
Зав. справочно-библиографическим  
отделом



(подпись)

Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического  
отдела



(подпись) 05.05.15

О.Е. Печковская