

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегазович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 20.10.2017 16:45:59

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad10016a31981

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Лениногорский филиал

Кафедра Технологии машиностроения и приборостроения

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р. А. Шамсутдинов

09 \_\_\_\_\_ 2017 г.

Идентификационный номер 0428. 78/17-31



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

### «Формообразующий инструмент»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.04.01**

Направление подготовки: **15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**

Квалификация: **бакалавр**

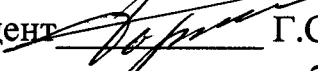
Направленность (профиль) программы: **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая; проектно-конструкторская**

Лениногорск 2017 г.


Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000, и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.05, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочую программу дисциплины (модуля) разработали:

заведующий кафедрой ТМиП, к.т.н., доцент  Г.С. Горшенин  
к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения и приборостроения

 Иевлев В.О.

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры ТМиП, протокол № 2 от 01.09.2017г.

Заведующий кафедрой ТМиП, к.т.н., доцент  Г.С. Горшенин

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	кафедра ТМиП	01.09.2017	2	 зав кафедрой ТМиП Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	2	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины «Формообразующий инструмент» у будущих бакалавров является получение знаний о современных формообразующих инструментах, их возможностях, рациональных областях их применения.

### 1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основной задачей дисциплины «Формообразующий инструмент» является подготовка студентов к рациональному выбору и применению формообразующих инструментов на основе заданных критериев, а также проектирование сложнопрофильных металлорежущих инструментов и оптимизация их конструктивных и геометрических параметров.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Формообразующий инструмент» входит в состав вариативной части (дисциплины по выбору) Блока 1 Дисциплины (модули).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

**Компетенция:** ПК-4

**Предшествующие дисциплины:** Основы физико-технических методов обработки, Электрофизические и электрохимические методы обработки, Теория автоматического управления, Управление системами и процессами в машиностроении, Основы управления технологическими системами

**Одновременные дисциплины:** Технологическая оснастка, Технологическая сборочная оснастка, Производственная технологическая практика

**Последующие дисциплины:** Автоматизация технологической подготовки производства, Автоматизация производственных процессов в машиностроении, Производство и проектирование металлорежущих инструментов, Диагностика и обеспечение безопасности технологических процессов и оборудования, Металлообрабатывающие станки, Эффективная эксплуатация станков, Проектирование машиностроительных производств, Обработка на станках с числовым программным управлением, Технологическая наладка станков с числовым программным управлением, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

**Компетенция:** ПК-16

**Предшествующие дисциплины:** Оборудование машиностроительных производств, Процессы и операции формообразования

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Технологическая оснастка, Технологическая сборочная оснастка, Производственная технологическая практика

**Последующие дисциплины:** Производство и проектирование металлорежущих инструментов, Технология машиностроения, Металлологическое обеспечение машиностроительных производств, Программирование станков с числовым программным управлением, Основы программирования автоматизированного оборудования, Оборудование автоматизированных производств, Обработка на станках с числовым программным управлением, Технологическая наладка станков с числовым программным управлением, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

	Общая трудоемкость	Семестр:
--	-----------------------	----------

Виды учебной работы	в ЗЕ	в час	6	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
Лекции	0,44	16	0,44	16
Лабораторные работы	0,44	16	0,44	16
Практические занятия	0,9	32	0,9	32
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>1,22</b>	<b>44</b>	<b>1,22</b>	<b>44</b>
Проработка учебного материала	0,22	8	0,22	8
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	1	36	1	36
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	<b>экзамен</b>			

Таблица 16

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	8	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</b>	<b>0,39</b>	<b>14</b>	<b>0,39</b>	<b>14</b>
Лекции	0,16	6	0,16	6
Лабораторные работы	0,11	4	0,11	4
Практические занятия	0,11	4	0,11	4
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>3,26</b>	<b>121</b>	<b>3,26</b>	<b>121</b>
Проработка учебного материала	2,36	85	2,36	85
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	1	36	1	36
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>0,25</i>	<i>9</i>	<i>0,25</i>	<i>9</i>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	<b>экзамен</b>			

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

## Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ПК-4 – способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</i>			

<b>Знание (ПК-4З)</b> Технологий производства формообразующих инструментов методик расчета сложнопрофильных инструментов	Знание технологий производства некоторых формообразующих инструментов и методик расчета некоторых сложнопрофильных инструментов	Знание технологий производства основных формообразующих инструментов и методик расчета основных сложнопрофильных инструментов	Знание технологий производства современных формообразующих инструментов и методик расчета различных сложнопрофильных инструментов
<b>Умение (ПК-4У)</b> - проектировать технологии производства формообразующих инструментов и применять методики расчета сложнопрофильных инструментов	Умение применять технологии производства некоторых формообразующих инструментов и рассчитывать некоторые сложнопрофильные инструменты	Умение применять технологии производства основных формообразующих инструментов и рассчитывать основные	Умение применять технологии производства современных формообразующих инструментов и рассчитывать современные сложнопрофильные инструменты
<b>Владение (ПК-4В)</b> Навыками проектирования технологий производства формообразующих инструментов и применения методик расчета сложнопрофильных инструментов	Владение навыками составления технологии производства некоторых формообразующих инструментов и расчета некоторых сложнопрофильных инструментов	Владение навыками составления технологии производства основных формообразующих инструментов и расчета основных сложнопрофильных инструментов	Владение навыками составления технологии производства современных формообразующих инструментов и расчета современных сложнопрофильных инструментов
<b>ПК-16 способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</b>			
<b>Знание (ПК-16З)</b> требований, предъявляемых к рабочей и крепежной частям формообразующего инструмента, современных конструкций всех типов формообразующих инструментов	Знание требований, предъявляемых к рабочей и крепежной частям формообразующего инструмента, конструкций основных типов формообразующих инструментов	Знание требований, предъявляемых к рабочей и крепежной частям формообразующего инструмента, конструкций всех типов формообразующих инструментов	Знание требований, предъявляемых к рабочей и крепежной частям формообразующего инструмента, современных конструкций всех типов формообразующих инструментов
<b>Умение (ПК-16У)</b> правильно выбирать метод обработки на основе знания особенностей процесса резания и современные конструкции всех формообразующих инструментов	Умение правильно выбирать метод обработки на основе знания особенностей процесса резания и конструкции большинства формообразующих инструментов	Умение правильно выбирать метод обработки на основе знания особенностей процесса резания и конструкции всех формообразующих инструментов	Умение правильно выбирать метод обработки на основе знания особенностей процесса резания и современные конструкции всех формообразующих инструментов

<p><b>Владение (ПК-16В)</b>  навыками правильно выбирать метод обработки на основе знания особенностей процесса резания и современные конструкции всех формообразующих инструментов</p>	<p>Владение навыками правильно выбирать метод обработки на основе знания особенностей процесса резания и конструкции большинства формообразующих инструментов</p>	<p>Владение навыками правильно выбирать метод обработки на основе знания особенностей процесса резания и конструкции всех формообразующих инструментов</p>	<p>Владение навыками правильно выбирать метод обработки на основе знания особенностей процесса резания и современные конструкции всех формообразующих инструментов</p>
---	---	--	--

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий  
Очная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Методы формообразования и инструментальные материалы</b>							<b>ФОС ТК-1</b>
Тема 1.1 Методы формообразования поверхности и конструктивные элементы формообразующих инструментов	10	1	-	8	1	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 1.2 Инструментальные материалы	3	2	-	-	1	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Резцы, протяжки и инструменты для образования отверстий.</b>							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 2.1. Резцы	7	2	4	-	1	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 2.2 Протяжки	5,5	1	4	-	0,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 2.3. Инструменты для обработки отверстий	5,5	1	4	-	0,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Фрезы и абразивные инструменты Сложнопрофильные инструменты. Вспомогательные инструменты</b>							<b>ФОС ТК-3</b>
Тема 3.1. Фрезы	10,5	2	-	8	0,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.2. Абразивные инструменты	2,5	2	-	-	0,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.3. Инструменты для образования резьбы	9,5	1	-	8	0,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.4. Инструменты для образования зубьев цилиндрических колес	14,5	2	4	8	0,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.5. Инструменты для нарезания зубьев конических колес	2	1	-	-	1	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.6. Вспомогательные инструменты для станков с ЧПУ и ГПС	2	1	-	-	1	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Всего за семестр	72	16	16	32	8		
Курсовая работа	36				36		ФОС ПА-2
Экзамен	36						ФОС ПА-1
<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>44</b>		

Распределение фонда времени по видам занятий  
Заочная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Методы формообразования и инструментальные материалы</b>							<b>ФОС ТК-1</b>
Тема 1.1 Методы формообразования поверхности и конструктивные элементы формообразующих инструментов	9,5	0,5	-	1	8	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 1.2 Инструментальные материалы	10	1	-	-	9	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Резцы, протяжки и инструменты для образования отверстий.</b>							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 2.1. Резцы	12,5	0,5	4	-	8	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 2.2 Протяжки	7,5	0,5	-	-	7	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 2.3. Инструменты для обработки отверстий	7,5	0,5	-	-	7	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Фрезы и абразивные инструменты Сложнопрофильные инструменты. Вспомогательные инструменты</b>							<b>ФОС ТК-3</b>
Тема 3.1. Фрезы	8,5	0,5	-	1	7	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.2. Абразивные инструменты	7,5	0,5	-	-	7	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.3. Инструменты для образования резьбы	8,5	0,5	-	1	7	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.4. Инструменты для образования зубьев цилиндрических колес	8,5	0,5	-	1	7	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.5. Инструменты для нарезания зубьев конических колес	9,5	0,5	-	-	9	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.6. Вспомогательные инструменты для станков с ЧПУ и ГПС	9,5	0,5	-	-	9	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Всего за семестр		6	4	4	85		
Курсовая работа	36				36		ФОС ПА-2
Экзамен	9						ФОС ПА-1
<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>121</b>		



## Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)					
	ПК-4			ПК-16		
	ПК-4З	ПК-4У	ПК-4В	ПК-16З	ПК-16У	ПК-16В
<b>Раздел 1</b>						
Тема 1.1	+		+	+	+	
Тема 1.2	+		+	+		+
<b>Раздел 2</b>						
Тема 2.1		+		+	+	
Тема 2.2.		+			+	+
Тема 2.3.	+			+		
<b>Раздел 3</b>						
Тема 3.1	+		+		+	+
Тема 3.2	+		+		+	+
Тема 3.3.		+				
Тема 3.4.				+	+	
Тема 3.5.		+		+		+
Тема 3.6.			+		+	

**2.2. Содержание дисциплины (модуля)****РАЗДЕЛ 1. МЕТОДЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ****Тема 1.1. Методы формообразования поверхности и конструктивные элементы формообразующих инструментов**

Инструмент как основное звено в процессах формообразования. Методы окончательного формообразования поверхности: направления, огибания, универсальными, полууниверсальными и специальными инструментами.

Тип инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса. Конструктивные элементы рабочей части инструментов. Характеристики зуба и стружечной канавки многозубых инструментов. Дробление стружки. Изменение параметров режущей части при переточках инструмента.

Крепёжная часть инструмента: назначение, форма, размеры. Составные и сборные инструменты.

Литература: [1], [2].

**Тема 1.2. Инструментальные материалы**

Основные требования к инструментальным материалам. Характеристики основных групп инструментальных материалов: углеродистых инструментальных сталей, легированных, быстрорежущих сталей, твёрдых сплавов минералокерамики, сверхтвёрдых материалов. Маркировка инструментальных материалов, в том числе по стандартам ISO. Повышение износостойкости инструмента с помощью покрытия. Термообработка инструментальных материалов.

Литература: [1], [2].

**РАЗДЕЛ 2. РЕЗЦЫ, ПРОТЯЖКИ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОТВЕРСТИЙ.****Тема 2.1 Резцы**

Назначение и классификация резцов. Конструктивные элементы и геометрия резца. Рабочая часть: материалы, твёрдость, шероховатость рабочих поверхностей. Элементы стружкодробления. Корпус резца: формы поперечного сечения, материал, твёрдость. Гнёзда под режущие пластины. Резцы из быстрорежущей стали, их заточка. Конструктивные особенности расточных, отрезных, канавочных и подрезных резцов.

Твёрдосплавные резцы: с припаянными пластинами и сборные с многогранными пластинами. Конструкции и классификация многогранных пластин ведущих фирм. Способы крепления пластин, опорные пластинки.

Резцы с пластинами из сверхтвёрдых материалов: конструкция, преимущества, недостатки, назначение.

Фасонные резцы: назначение, преимущества, классификация. Резцы с базовой точкой и линией. Профилирование фасонных резцов.

Литература: [1], [2].

### **Тема 2.2 Протяжки**

Назначение и область применения, классификация. Схемы резания при протачивании: профильная (одинарная), групповая (переменного резания), генераторная. Стружкоразделительные канавки. Протяжки для обработки отверстий. Режущая и калибрующая части. Конструкция круглых протяжек. Припуск при протягивании, толщина срезаемого слоя. Расчёт числа режущих зубьев, диаметр режущих зубьев. Расчёт шага и параметров стружечных канавок. Геометрия режущих зубьев. Калибрующие и выглаживающие зубья. Комплект протяжек: назначение. Протяжки для обработки наружных, плоских и фасонных поверхностей.

Литература: [1], [2].

### **Тема 2.3 Инструменты для обработки отверстий**

Основные типы инструментов для обработки отверстий, особенности их работы. Спиральные свёрла, область их применения, геометрия. Улучшение геометрии свёрл, заточка. Точность и шероховатость рабочих поверхностей. Конструкции спиральных свёрл. Канавки и их формы, способы повышения жёсткости свёрл. Перовые сверла. Свёрла для глубокого сверления, одностороннего резания, с наружным и внутренним отводом стружки. Шнековые свёрла. Головки кольцевого сверления.

Зенкеры и зенковки. Назначение и классификация зенкеров. Геометрические параметры. Материалы, твёрдость, точность и шероховатость рабочих поверхностей. Твёрдосплавные зенкеры.

Развёртки, их назначение и классификация. Конструкции, размеры, геометрические параметры (профиль, число, направление зубьев). Точность, шероховатость, материалы рабочих поверхностей. Развёртки конические и сборные.

Комбинированные инструменты для обработки отверстий, их назначение и конструкции.

Литература: [1], [2].

## **РАЗДЕЛ 3. СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ. ФРЕЗЫ И АБРАЗИВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ**

### **Тема 3.1 Фрезы**

Назначение и квалификация фрез. Острозаточенные фрезы. Расчёт фрез острозаточенных: наружного и посадочного диаметров, число зубьев. Геометрия, профиль и параметры зуба. Конструктивные особенности быстрорежущих фрез: концевых, шпоночных, угловых, прорезных и отрезных. Фрезы с затылованными зубьями. Наборы фрез.

Сборные фрезы, их конструкции, параметры режущей части. Торцевые фрезы со ступенчатой схемой резания.

Литература: [1], [2].

### **Тема 3.2. Абразивные инструменты**

Назначение и классификация абразивных инструментов. Абразивные материалы. Инструменты из электрокорунда и карбида кремния. Области применения шлифовальных кругов, головок, брусков, сегментов, порошков, суспензий, паст. Характеристики абразивных инструментов: связка, зернистость, твёрдость, концентрация, структура и их выбор. Маркировка кругов, заточка и балансировка.

Инструменты из алмаза и кубического нитрида бора, их область применения и характеристики. Крепление шлифовальных кругов.

Литература: [1], [2].

### **Тема 3.3. Инструменты для образования резьбы**

Способы образования резцов и классификация инструментов для их получения. Резьбонарезные резцы и гребёнки. Их классификация, геометрические параметры, профилирование.

Метчики, их назначение, классификация. Основные конструктивные элементы метчиков. Размеры и допуски на профиль резьбы метчика комплекты метчиков. Бесстружечные метчики, твёрдосплавные метчики. Плашки и их разновидности. Конструктивные и геометрические параметры гребёчатых фрез. Резьбонарезные головки. Резьбонакатывание.

Литература: [1], [2].

**Тема 3.4 Инструменты для обработки зубьев цилиндрических колёс** Способы нарезания зубьев: копирование и обкатка. Инструменты, работающие методом копирования: дисковые фрезы, область их применения, конструкции, профилирование, наборы фрез, принцип их формирования; зубодолбежные головки; кольцевые фрезы, область их применения и конструкция. Обкатные зуборезные инструменты, условия их работы. Формирование впадины между зубьями колёс. Зуборезные долбяки, назначение, кинематика процесса зубодолбления. Классификация долбяков, конструкции, геометрия зуба долбяков. Усовершенствование их конструкции. Червячные зуборезные фрезы, их типы, назначение, кинематика процесса. Геометрия зуба фрезы, его профилирование. Усовершенствование их конструкции.

Шеверы, их назначение, кинематика процесса. Классификация шеверов. Конструкция дискового шевера. Точность получения зубьев. Зуборезные гребёнки, их конструкции.

Литература: [1], [2].

**Тема 3.5 Инструменты для нарезания зубьев конических колёс** Зубострогальные резцы, их назначение, кинематика процесса, их конструкция и геометрия. Профиль резца. Круговые протяжки. Дисковые фрезы.

Зуборезные головки для нарезания конических колёс с круговым профилем, их конструкции, способы нарезания. Усовершенствование конструкций головок.

Литература: [1], [2].

**Тема 3.6 Вспомогательные инструменты для станков с ЧПУ и ГПС** Требования к вспомогательному инструменту автоматизированного производства. Вспомогательные инструменты, обеспечивающие повышение скорости резания. Быстросменная и бесподналадочная смена инструмента. Вспомогательные инструменты станков с ЧПУ и ГПС. Особенности эксплуатации формообразующих инструментов в условиях ГПС.

Литература: [1], [2].

### 2.3. Курсовое проектирование

Курсовая работа по дисциплине «Формообразующий инструмент» в соответствии с учебным планом предусмотрена.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы.

Курсовая работа по дисциплине «Формообразующий инструмент» предназначена для закрепления знаний теоретического материала, приобретения умения и навыков проектирования формообразующих инструментов, оформление их чертежей в соответствии с ЕСКД. В процессе выполнения курсовой работы студенты получают умение, навыки и знания по всем составляющим компетенций: ПК-4, ПК-16.

Курсовая работа состоит из двух частей и выполняется с применением программных продуктов: КОМПАС, АДЕМ, NX-8 или других современных пакетов.

В процессе работы студент должен приобрести навыки самостоятельной работы, умение пользоваться технической и патентной литературой, стандартами и нормативными документами. В работе необходимо использовать новые прогрессивные конструкции формообразующих инструментов, достижения науки и техники.

Курсовая работа выполняется по заданию, которое выдается студенту руководителем.

Курсовая работа включает пояснительную записку объемом примерно 20-25 страниц рукописного текста и графическую часть на одном листе формата А-1 (протяжка) и втором листе формата А-3 (резец).

Курсовую работу необходимо выполнять в следующей последовательности:

**Часть 1. Фасонный резец**

1. Коррекционный расчёт фасонного резца
2. Выбор геометрии и габаритных размеров резца
3. Графическое построение профиля фасонного резца

**Часть 2. Комбинированные протяжки**

1. Выбор шага между зубьями
2. Определение числа режущих зубьев и подъёма на зуб
3. Расчёт стружечных канавок режущей части
4. Расчёт калибрующей части протяжки и геометрии
5. Выбор и расчёт конструктивных элементов протяжки
6. Чертеж протяжки

Конструкторская часть курсовой работы

В верхней части листа форматом А-1 (протяжка) строится таблица с размерами зубьев всех частей протяжки и допусками на них. Ниже вычерчивается протяжка со всеми размерами. Под протяжкой выполняются все необходимые сечения. В правом верхнем углу листа приводится чертеж обрабатываемого протяжкой шлицевого отверстия. Над угловым штампом приводятся технические требования к протяжке в соответствии с ГОСТом.

На листе форматом А-3 выполняется графическое построение профиля фасонного резца на основе чертежа детали.

### РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Раздел 1	ФОС ТК-1	Средства текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)
2.	Раздел 2	ФОС ТК-2	Отчет о выполнении лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2)
3.	Раздел 3	ФОС ТК-3	Отчет о выполнении лабораторных работ. Средства текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-3)

Типовые оценочные средства для текущего контроля:

< br > Что не содержат быстрорежущие стали?

- Хром
- Молибден
- \* Никель
- Ванадий
- Кобальт

< br > Какая связка абразивных инструментов наиболее распространена?

- \* керамическая
- бакелитовая

- вулканитовая
- силикатная
- глифталевая

Вопросы по самостоятельной работе

- 1 Конструктивные элементы рабочей части инструментов
- 2 Крепёжная часть инструмента
- 3 Характеристики зуба и стружечной канавки
- 4 Классификация инструментов
- 5 Основные требования к инструментальным материалам
- 6 Инструментальные углеродистые стали
- 7 Инструментальные легированные стали
- 8 Быстрорежущие стали
- 9 Твёрдые сплавы
- 10.....

### 3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

#### Первый этап: типовые тестовые задания

*<br>*Каким способом сваривают протяжки?

- трением
- электросваркой
- газовой сваркой
- холодной сваркой

#### Второй этап: вопросы к комплексному заданию

##### *Теоретические навыки:*

1. Схемы резания при протягивании
2. Комплект протяжек
3. Расчёт протяжек
4. Конструктивные параметры и геометрия протяжек
5. Наружные протяжки
6. Конструкция и назначение спиральных свёрл
7. Геометрия спиральных свёрл и её улучшения.
8. Свёрла для глубокого сверления
9. Зенкеры и зенковки
10. Конструкция и геометрия зенкеров
11. Развёртки, их классификация и точность
12. Конструкции различных развёрток
13. Комбинированные инструменты

##### *Практические навыки: решение задачи из билета*

Примеры типовых задач:

**Пример 1.** На вертикально-сверлильном станке 2Н125 развёртывают глухое отверстие диаметром  $d = 24,8$  мм до диаметра  $D = 25/H9^{(+0,052)}$  на глубину  $t = 55$  мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra = 2,0$  мкм. Обрабатываемый материал — сталь 40ХН с  $\sigma_B = 700$  МПа ( $70$  кгс/мм<sup>2</sup>); заготовка — горячекатаный прокат; охлаждение — эмульсией. Необходимо выбрать режущий инструмент

**Пример 2.** Рассчитать диаметр развертки для получения отверстия диаметром  $D = 25/H9(+0.052)$  с шероховатостью  $Ra = 2,0$  мкм.

### 3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение экзамена проводится в два этапа: **тестирование и письменного задания.**

- на **первом этапе** (для всех обучающихся) с помощью фондов оценочных средств по промежуточной аттестации определяется соответствие освоения учебной дисциплины обучающимися пороговому уровню оценке («удовлетворительно»);

- на **втором этапе** (для обучающихся, успешно прошедших первый этап и желающих получить более высокую оценку (баллы) определяется письменно с помощью фондов оценочных средств по промежуточной аттестации соответствие освоения учебной дисциплины обучающимися продвинутому или превосходному уровням (оценке «хорошо» или «отлично»).

### 3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 6

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций	от 86 до 100	Отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	до 51	Неудовлетворительно



## РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 4.1.1 Основная литература

1. Клименков С.С. Формообразующий инструмент в машиностроении. Расчет и конструирование. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Минск: Новое знание, 2014. 671 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/64770/#2>
2. Клименков С.С. Обрабатывающий инструмент в машиностроении [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Минск: Новое знание, 2013. -459с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/37102/#1>

#### 4.1.2 Дополнительная литература

1. Схиртладзе А.Г., Гречишников В.А., Григорьев С.Н., Коротков И.А. Проектирование металлообрабатывающих инструментов. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - СПб: Лань, 2015. - 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/64341/#1>
2. Коровин Е.М., Лебедков Ю.А. Режущий инструмент [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Казань: Издательство КНИТУ-КАИ, 2014. - 152 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2508/584.pdf/index.html>
3. Фельдштейн Е.Э., Корниевич М.А. Режущий инструмент. Эксплуатация. [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. - Минск: Новое знание, 2012. - 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2920/#2>

#### 4.1.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Основная литература

1. Схиртладзе А.Г., Гречишников В.А., Григорьев С.Н., Коротков И.А. Проектирование металлообрабатывающих инструментов. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2015. 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/64341/#1>

##### Дополнительная литература

2. Пименова, Ирина Федоровна И.Ф. Проектирование и производство металлорежущих инструментов. [Электронный ресурс]: учебно - методическое пособие / И.Ф. Пименова. – Электрон. дан. - Казань: Издательство КГТУ, 2000. - 39 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-130/%D0%9C509.pdf/index.html>
3. Пименова, Ирина Федоровна И.Ф. Лабораторный практикум по проектированию специальных режущих инструментов: Для студ. заочного и очного обучения по спец. 12.0100 "Технология машиностроения" [Электронный ресурс]. / И.Ф. Пименова. – Электрон. дан. - Казань: Издательство КГТУ, 2001. - 28 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-129/%D0%9C508.pdf/index.html>
4. Проектирование специальных режущих инструментов: учебно-методическое пособие / Сост. И.Ф. Пименова. - Казань: Издательство КГТУ, 2010. - 24с.
5. Пименова И.Ф. Проектирование шлицевых протяжек: учебное пособие. - Казань: КГТУ, 2001. - 32 с
6. Электронный курс «Формообразующий инструмент» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id= 259793 1&course id= 13694 1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 259793 1&course id= 13694 1)

#### 4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и лабораторных занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы. Ознакомление с будущей темой лабораторных занятий.

#### **4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей**

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподносимого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на лабораторных занятиях.

Большие возможности углубления знаний предоставляет электронная образовательная среда Blackboard Learn КНИТУ-КАИ

### **4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.2.1 Основное информационное обеспечение**

- [e-library.kai.ru](http://e-library.kai.ru) – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- [elibrary.ru](http://elibrary.ru) – Научная электронная библиотека
- [e.lanbook.ru](http://e.lanbook.ru) - ЭБС «Издательство «Лань»
- [ibook.ru](http://ibook.ru) - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com>

#### **4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение**

Не требуется

#### **4.2.3. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Apache OpenOffice,
- CAD/CAM/CAPP система ADEM.
- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- Техэксперт.

### **4.3 Кадровое обеспечение**

#### **4.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области технологии машиностроения, формообразующего инструмента и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в предметной области.

#### **4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности в области технологии машиностроения, формообразующего инструмента, выполненных в течение трех последних лет.

#### **4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в предметной области на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее предметной области, либо в области педагогики.

### **4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для реализации учебного процесса требуется следующее материально-техническое обеспечение:



Таблица 7























## Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
для лекционных занятий:	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 308)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы (шт.), стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	24, 48
для лабораторных занятий:	Учебная аудитория (Лаборатория режущего инструмента) (К. 115)	- учебные столы, стулья; - доска; - учебно – наглядные пособия, - стол преподавателя; - различные виды резцов: - резец расточной упорный внутренний; - резец внутренний фасонный; - резец наружный фасонный резец отрезной; - резец проходной упорный; - резец проходной со сменными пластинками (комплект сменных пластин) резец подрезной; - резцы резьбовые; - резец проходной отогнутый; - специальные виды резцов; - резец проходной со сменными пластинами (комплект сменных пластин); - протяжка, развёртки, зенкера, метчики, плашки; - различные виды фрез и сверл разного диаметра.	7; 16 1 1
для практических занятий	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	- персональный компьютер (графические станции) (шт), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22" ( шт.); - мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные (шт.); - столы учебные (шт.), стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	15, 15, 15, 8, 28
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 306)	- учебные столы (шт.), стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	15, 30
	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнение курсовых работ) (Л. 208)	- набор чертежных измерительных инструментов; - учебные столы (шт.), стулья; (шт.) - доска; - учебно – наглядные пособия.	15, 30
	Помещение для самостоятельной работы	- персональный компьютер (шт.); - ЖК монитор 19" (шт.);	9 9

	студента (Л. 112)	- столы компьютерные (шт.); - учебные столы (шт.), стулья (шт.).	9 8:25
--	----------------------	---	-----------

## 5. Вносимые изменения и утверждения

### 5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	4.2.3	25.10.17	Добавить:- NXAcademicBundle		
2.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий		
3.	4.2.3	30.01.18	Добавить:- Справочник конструктора ASKON.		
4.	4.2.3	20.02.18	Добавить:- автоматизированная система проектирования Компас-3D		
5.	4.2.3	19.03.18	Добавить в п.4.2.3:-учебный комплект Вертикаль 2014		
6.	4.2.1	01.10.2018	Дополнить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»		
7.	титульный лист	31.01.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
8.	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.		
9.	1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
10.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
11.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс		

## Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	4 ЗЕ/144	16	16	16	-	-	2	0,3	-	-	60	33,7	экзамен
<b>Итого</b>	<b>4 ЗЕ/144</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>33,7</b>	<b>экзамен</b>

Таблица 1.1, б

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
8	4 ЗЕ/144	4	4	4	-	-	2	0,3	-	-	123	6,7	экзамен
<b>Итого</b>	<b>4 ЗЕ/144</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>123</b>	<b>6,7</b>	<b>экзамен</b>

**Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)**

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Методы формообразования и инструментальные материалы</b>							<b>ФОС ТК-1</b>
Тема 1.1 Методы формообразования поверхности и конструктивные элементы формообразующих инструментов	13	1	-	4	8	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 1.2 Инструментальные материалы	6	2	-	-	4	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Резцы, протяжки и инструменты для образования отверстий.</b>							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 2.1. Резцы	10	2	4	-	4	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 2.2 Протяжки	9,5	1	4	-	4,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 2.3. Инструменты для обработки отверстий	11,5	1	4	-	6,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Фрезы и абразивные инструменты Сложнопрофильные инструменты. Вспомогательные инструменты</b>							<b>ФОС ТК-3</b>
Тема 3.1. Фрезы	12,5	2	-	4	6,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.2. Абразивные инструменты	5,5	2	-	-	3,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.3. Инструменты для образования резьбы	12,5	1	-	4	7,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.4. Инструменты для образования зубьев цилиндрических колес	17,5	2	4	4	7,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.5. Инструменты для нарезания зубьев конических колес	5	1	-	-	4	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.6. Вспомогательные инструменты для станков с ЧПУ и ГПС	5	1	-	-	4	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации	33,7	-	-	-	33,7	ПК-4, ПК-16	<i>ФОС ПА-1</i>
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3	-	-	-	-	ПК-4, ПК-16	<i>ФОС ПА-1</i>
<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>94,7</b>		

Таблица 3б







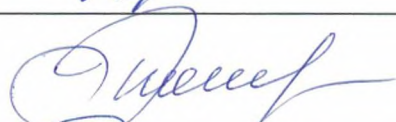
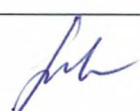
## Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Методы формообразования и инструментальные материалы</b>							<b>ФОС ТК-1</b>
Тема 1.1 Методы формообразования поверхности и конструктивные элементы формообразующих инструментов	12,5	0,5	-	1	11	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 1.2 Инструментальные материалы	12,5	0,5	-	-	12	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Резцы, протяжки и инструменты для образования отверстий.</b>							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 2.1. Резцы	15,5	0,5	4	-	11	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 2.2 Протяжки	10,5	0,5	-	-	10	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 2.3. Инструменты для обработки отверстий	10,5	0,5	-	-	10	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Фрезы и абразивные инструменты Сложнопрофильные инструменты. Вспомогательные инструменты</b>							<b>ФОС ТК-3</b>
Тема 3.1. Фрезы	11,5	0,5	-	1	10	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.2. Абразивные инструменты	10,5	0,5	-	-	10	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.3. Инструменты для образования резьбы	12,5	0,5	-	1	11	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.4. Инструменты для образования зубьев цилиндрических колес	13	-	-	1	12	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.5. Инструменты для нарезания зубьев конических колес	13,5	-	-	-	13,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Тема 3.6. Вспомогательные инструменты для станков с ЧПУ и ГПС	12,5	-	-	-	12,5	ПК-4, ПК-16	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации	6,7	-	-	-	6,7	ПК-4, ПК-16	<i>ФОС ПА-1</i>
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3	-	-	-	-	ПК-4, ПК-16	<i>ФОС ПА-1</i>
<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>129,7</b>		



### 5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

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

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022	