




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра технологии машиностроения


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

  
Э.Р. Ваниев  
«21» 03 20 22 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

  
Э.Ш. Джемилов  
«21» 03 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.02 «Проектирование металлорежущих инструментов»

направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств  
профиль подготовки «Программа широкого профиля»


факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2022

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 «Проектирование металлорежущих инструментов» для бакалавров направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль «Программа широкого профиля» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044.

Составитель

рабочей программы

  
подпись

А.И. Алиев, доц.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии машиностроения

от 11.03 20 22 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

  
подпись

Э.Ш. Джемилов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета

от 21.03 20 22 г., протокол № 7

Председатель УМК

  
подпись

Э.Р. Шарипова

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 «Проектирование металлорежущих инструментов» для бакалавриата направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль подготовки «Программа широкого профиля».**

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

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– сформировать у студентов знания в области проектирования металлорежущего инструмента, а также умения и навыки расчета режущего инструмента на прочность и жесткость.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

– дать студентам необходимые знания по основам проектирования режущих инструментов;

– научить грамотно проектировать конструкции режущих инструментов с применением процессов и оборудования, повышающих качество инструментов, их стойкость и надежность;

– освоение методик проектирования металлорежущих инструментов включая автоматизированные методики, для обеспечения изготовления инструментов включая зуборезные с заданной точностью формы;

– подготовить специалиста для производственной, проектно-технологической, конструкторской и других видов инженерной деятельности в области машиностроения и металлообработки.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.02 «Проектирование металлорежущих инструментов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

– терминологию и основные понятия, используемые при проектировании и эксплуатации инструмента; методы формообразования поверхностей деталей и движения, необходимые для формообразования; схемы резания, общие принципы выбора и проектирования металлорежущих инструментов; геометрические параметры режущей части инструментов; современные тенденции развития и совершенствования инструментов

**Уметь:**

- правильно выбирать инструментальный материал; решать конкретные задачи по выбору и проектированию сложнопрофильных режущих инструментов; производить расчёты на прочность и жесткость; использовать при расчетах, подготовке текстовой и графической документации типовые программы ЭВМ

**Владеть:**

- навыками использования справочной и технической литературы; навыками грамотного составления конструкторско-технологической документации; навыками проектирования и расчёта на прочность и жесткость различных режущих инструментов

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.02 «Проектирование металлорежущих инструментов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

**4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
7	108	3	42	16	8	18			66	За
8	180	5	64	20	8	36			89	Экз КП (27 ч.)
Итого по ОФО	288	8	106	36	16	54			155	27
7	108	3	18	8	6	4			86	За (4 ч.)
8	180	5	18	4	6	8			153	Экз КП (9 ч.)
Итого по ЗФО	288	8	36	12	12	12			239	13

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

**Раздел 1. Введение, роль и значение режущих инструментов в машиностроении.**

Тема 1. Определение, назначение и классификация режущих инструментов.	12	2					10	12	2					10	устный опрос
Тема 2. Инструментальные материалы.	12	2	4				6	12	2	2				8	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема 3. Современные методы упрочнения инструментальных материалов.	12	2					10	12						12	устный опрос
<b>Раздел 2. Этапы проектирования режущего инструмента. Резцы.</b>															
Тема 4. Этапы проектирования режущего инструмента.	12	2					10	10						10	устный опрос
Тема 5. Виды базовых поверхностей.	12	2					10	10						10	устный опрос
Тема 6. Резцы.	22	2	4	12			4	16	2	4	2			8	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Тема 7. Инструмент с механическим креплением.	16	2		6			8	18			2			16	устный опрос; практическое задание
Тема 8. Фасонные резцы.	10	2					8	14	2					12	устный опрос
Всего часов за 7 /7 семестр	108	16	8	18			66	104	8	6	4			86	
Форма промеж. контроля	Зачет						Зачет - 4 ч.								
<b>Раздел 3. Инструмент для обработки отверстий.</b>															
Тема 9. Сверла.	20	2	2	8			8	21		2	2			17	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Тема 10. Зенкеры.	20	2	2	8			8	21		2	2			17	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета

Тема 11. Развертки.	20	2	2	8			8	19					2			17	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета	
<b>Раздел 4. Фрезы и резбообразующие инструменты.</b>																		
Тема 12. Фрезы.	21	2	2	8			9	20					2	2			16	практическое задание; лабораторная работа, защита отчета; курсовой проект
Тема 13. Инструмент для образования резьбы. Метчики.	12			4			8	16	2								14	устный опрос; практическое задание
Тема 14. Плашки. Резьбонарезные головки.	10	2					8	12									12	практическое задание
<b>Раздел 5. Инструменты для образования сложных поверхностей.</b>																		
Тема 15. Протяжки и прошивки.	10	2					8	14	2								12	устный опрос; практическое задание
Тема 16. Зуборезные инструменты.	10	2					8	12									12	устный опрос; курсовой проект
Тема 17. Шеверы.	10	2					8	12									12	устный опрос
Тема 18. Хонинговальные и суперфинишные инструменты.	10	2					8	12									12	устный опрос
Тема 19. Системы автоматизированного проектирования режущих инструментов.	10	2					8	12									12	устный опрос
Всего часов за 8 /8 семестр	153	20	8	36			89	171	4	6	8						153	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.							Экзамен - 9 ч.										
<b>Всего часов дисциплине</b>	261	36	16	54			155	275	12	12	12						239	
часов на контроль	27							13										

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Тема 1. Определение, назначение и классификация режущих инструментов.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Значение режущего инструмента, как основного исполнительного органа технологической системы.</p> <p>2. Современное состояние и развитие производства режущих инструментов.</p>	Акт.	2	2
2.	<p>Тема 2.</p> <p>Инструментальные материалы.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Основные требования к инструментальным материальным материалам.</p> <p>2. Состав, физико-механические, технологические, эксплуатационные свойства и основные марки материалов, применяемых для рабочей части инструментов: сталей и твердых сплавов.</p> <p>3. Минералокерамика, сверхтвердые материалы на основе КНБ и алмазы.</p>	Акт.	2	2
3.	<p>Тема 3. Современные методы упрочнения инструментальных материалов.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Нанесение износостойких покрытий.</p> <p>2. Ионное азотирование.</p> <p>3. MAO, метод приработки и другие.</p>	Акт.	2	
4.	<p>Тема 4. Этапы проектирования режущего инструмента.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Подготовительный этап.</p> <p>2. Расчет режущего инструмента.</p>	Акт.	2	

	3. Выполнение рабочих чертежей режущего инструмента. 4. Изготовление режущего инструмента. 5. Экспериментальное подтверждение работоспособности режущего инструмента.			
5.	Тема 5. Виды базовых поверхностей. <i>Основные вопросы:</i> 1. Плоскость. 2. Базовые цилиндрические поверхности. 3. Базовые конические поверхности. 4. Центровые отверстия. 5. Рифли.	Акт.	2	
6.	Тема 6. Резцы. <i>Основные вопросы:</i> 1. Основные типы резцов. 2. Технические требования на резцы. 3. Конструирование элементов завивания и дробления стружки.	Акт.	2	2
7.	Тема 7. Инструмент с механическим креплением. <i>Основные вопросы:</i> 1. Преимущества инструмента с механическим креплением. 2. Недостатки инструмента с механическим креплением. 3. Формы многогранных режущих пластин. 4. Конструкции резцов с механическим креплением твердосплавной пластины.	Акт.	2	
8.	Тема 8. Фасонные резцы. <i>Основные вопросы:</i> 1. Классификация фасонных резцов. 2. Технические требования на фасонные резцы. 3. Расчет и профилирование круглых фасонных резцов. 4. Коррекционный расчет профиля.	Акт.	2	2
9.	Тема 9. Сверла. <i>Основные вопросы:</i> 1. Элементы режущей части сверла. 2. Геометрия спирального сверла. 3. Методы улучшения геометрии рабочей части сверла.	Акт.	2	



	4. Причины погрешности сверления.			
10.	Тема 10. Зенкеры. <i>Основные вопросы:</i> 1. Классификация зенкеров. 2. Конструктивные элементы и геометрические параметры зенкеров. 3. Расчет и конструирование зенкеров.	Акт.	2	
11.	Тема 11. Развертки. <i>Основные вопросы:</i> 1. Конструктивные элементы и геометрические параметры разверток. 2. Расчет и конструирование разверток. 3. Число и направление зубьев разверток.	Акт.	2	
12.	Тема 12. Фрезы. <i>Основные вопросы:</i> 1. Классификация фрез. 2. Конструкции и геометрические параметры фрез. 3. Расчет цилиндрических фрез. 4. Форма зубьев острозаточенных фрез. 5. Сборные конструкции фрез.	Акт.	2	
13.	Тема 13. Инструмент для образования резьбы. Метчики. <i>Основные вопросы:</i> 1. Виды метчиков. 2. Области применения метчиков. 3. Расчет и конструирование метчиков.	Акт.		2
14.	Тема 14. Плашки. Резьбонарезные головки. <i>Основные вопросы:</i> 1. Нарезание резьбы плашками. 2. Основные конструктивные элементы плашки, подлежащие расчету. 3. Резьбонарезные головки.	Акт.	2	
15.	Тема 15. Протяжки и прошивки. <i>Основные вопросы:</i> 1. Назначение и конструктивные элементы протяжек и прошивок. 2. Схемы резания при протягивании. 3. Протяжки для обработки отверстий. 4. Протяжки для обработки наружных поверхностей.	Акт.	2	2

16.	Тема 16. Зуборезные инструменты. <i>Основные вопросы:</i> 1. Зуборезный инструмент на основе эвольвентного профиля. 2. Зуборезные инструменты, работающие методом копирования. 3. Зуборезные инструменты, работающие методом обкатки.	Акт.	2	
17.	Тема 17. Шеверы. <i>Основные вопросы:</i> 1. Принцип работы и конструкции головок. 2. Механизмы подачи брусков и регулирования рабочей части.	Акт.	2	
18.	Тема 18. Хонинговальные и суперфинишные инструменты. <i>Основные вопросы:</i> 1. Принцип работы и конструкции головок. 2. Механизмы подачи брусков и регулирования рабочей части.	Акт.	2	
19.	Тема 19. Системы автоматизированного проектирования режущих инструментов. <i>Основные вопросы:</i> 1. Основные понятия и определения. 2. Разработка модулей базы знаний. 3. Использование методов математического моделирования и оптимизации. 4. Графические модели формообразования.	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>36</b>	<b>12</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: <b>Расчет и конструирование токарных резцов.</b>	Акт.	6	2
2.	Тема практического занятия: <b>Расчет и конструирование составного алмазного резца.</b>	Акт.	6	

3.	Тема практического занятия: <b>Расчет и конструирование инструмента с механическим креплением.</b>	Акт.	6	2
4.	Тема практического занятия: <b>Расчет и конструирование сверл.</b>	Акт.	8	2
5.	Тема практического занятия: <b>Расчет и конструирование зенкеров.</b>	Акт.	8	2
6.	Тема практического занятия: <b>Расчет и конструирование разверток.</b>	Акт.	8	2
7.	Тема практического занятия: <b>Расчет и конструирование фрез.</b>	Акт.	8	2
8.	Тема практического занятия: <b>Расчет и конструирование метчиков.</b>	Акт.	4	
	<b>Итого</b>		<b>54</b>	<b>12</b>

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Изучение режущих свойств инструментальных материалов.	Акт.	4	2
2.	Изучение конструктивных элементов и геометрических параметров режущей части токарных резцов.	Акт.	4	4
3.	Изучение конструктивных элементов и геометрических параметров режущей части сверл.	Акт.	2	2
4.	Изучение конструктивных элементов и геометрических параметров режущих зенкеров.	Акт.	2	2
5.	Изучение конструкции разверток, контроль геометрии режущих элементов.	Акт.	2	
6.	Изучение конструктивных элементов и геометрических параметров режущей части фрез.	Акт.	2	2
	<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>12</b>

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение курсового проекта; подготовка к зачету; подготовка к экзамену.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Определение, назначение и классификация режущих инструментов. Основные вопросы: 1. Значение режущего инструмента, как основного исполнительного органа технологической системы. 2. Современное состояние и развитие производства режущих инструментов.	подготовка к устному опросу	10	10
2	Тема 2. Инструментальные материалы. Основные вопросы: 1. Основные требования к инструментальным материальным материалам. 2. Состав, физико-механические, технологические, эксплуатационные свойства и основные марки материалов, применяемых для рабочей части инструментов: сталей и твердых сплавов. 3. Минералокерамика, сверхтвердые материалы на основе КНБ и алмазы.	подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета	6	8
3	Тема 3. Современные методы упрочнения инструментальных материалов. Основные вопросы: 1. Нанесение износостойких покрытий. 2. Ионное азотирование. 3. MAO, метод приработки и другие.	подготовка к устному опросу	10	12

4	Тема 4. Этапы проектирования режущего инструмента. Основные вопросы: 1. Выполнение рабочих чертежей режущего инструмента. 2. Изготовление режущего инструмента. 3. Экспериментальное подтверждение работоспособности режущего инструмента.	подготовка к устному опросу	10	10
5	Тема 5. Виды базовых поверхностей. Основные вопросы: 1. Плоскость. 2. Базовые цилиндрические поверхности. 3. Базовые конические поверхности.	подготовка к устному опросу	10	10
6	Тема 6. Резцы. Основные вопросы: 1. Основные типы резцов. 2. Технические требования на резцы. 3. Конструирование элементов завивания и дробления стружки.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа,	4	8
7	Тема 7. Инструмент с механическим креплением. Основные вопросы: 1. Преимущества инструмента с механическим креплением. 2. Недостатки инструмента с механическим креплением. 3. Формы многогранных режущих пластин.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	8	16
8	Тема 8. Фасонные резцы. Основные вопросы: 1. Классификация фасонных резцов. 2. Расчет и профилирование фасонных резцов. 3. Коррекционный расчет профиля.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	8	12
9	Тема 9. Сверла. Основные вопросы: 1. Элементы режущей части сверла. 2. Геометрия спирального сверла 3. Причины погрешности сверления.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; лабораторная	8	17
10	Тема 10. Зенкеры. Основные вопросы: 1. Классификация зенкеров.	подготовка к устному опросу; подготовка к	8	17

	<p>2. Конструктивные элементы и геометрические параметры зенкеров.</p> <p>3. Расчет и конструирование зенкеров.</p>	<p>практическому занятию; лабораторная работа, подготовка</p>		
11	<p>Тема 11. Развертки.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Конструктивные элементы и геометрические параметры разверток.</p> <p>2. Расчет и конструирование разверток.</p> <p>3. Число и направление зубьев разверток.</p>	<p>подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка</p>	8	17
12	<p>Тема 12. Фрезы.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Классификация фрез.</p> <p>2. Форма зубьев острозаточенных фрез.</p> <p>3. Сборные конструкции фрез.</p>	<p>подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета;</p>	9	16
13	<p>Тема 13. Инструмент для образования резьбы. Метчики.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Виды метчиков.</p> <p>2. Области применения метчиков.</p> <p>3. Расчет и конструирование метчиков.</p>	<p>подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию</p>	8	14
14	<p>Тема 14. Плашки. Резьбонарезные головки.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Нарезание резьбы плашками.</p> <p>2. Основные конструктивные элементы плашки, подлежащие расчету.</p> <p>3. Резьбонарезные головки.</p>	<p>подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию</p>	8	12
15	<p>Тема 15. Протяжки и прошивки.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Схемы резания при протягивании.</p> <p>2. Протяжки для обработки отверстий.</p> <p>3. Протяжки для обработки наружных поверхностей.</p>	<p>подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию</p>	8	12
16	<p>Тема 16. Зуборезные инструменты.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Зуборезный инструмент на основе эвольвентного профиля.</p> <p>2. Зуборезные инструменты, работающие методом копирования.</p> <p>3. Зуборезные инструменты, работающие методом обкатки.</p>	<p>подготовка к устному опросу; выполнение курсового проекта</p>	8	12

17	Тема 17. Шеверы. Основные вопросы: 1. Типы и принцип работы шеверов. 2. Расчеты шеверов для обработки цилиндрических зубчатых колес.	подготовка к устному опросу	8	12
18	Тема 18. Хонинговальные и суперфинишные инструменты. Основные вопросы: 1. Принцип работы и конструкции головок. 2. Механизмы подачи брусков и регулирования рабочей части.	подготовка к устному опросу	8	12
19	Тема 19. Системы автоматизированного проектирования режущих инструментов. Основные вопросы: 1. Основные понятия и определения. 2. Разработка модулей базы знаний.	подготовка к устному опросу	8	12
<b>Итого</b>			<b>155</b>	<b>239</b>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-2</b>		
<b>Знать</b>	терминологию и основные понятия, используемые при проектировании и эксплуатации инструмента; методы формообразования поверхностей деталей и движения, необходимые для формообразования; схемы резания, общие принципы выбора и проектирования металлорежущих инструментов; геометрические параметры режущей части инструментов; современные тенденции развития и совершенствования инструментов	устный опрос

<b>Уметь</b>	правильно выбирать инструментальный материал; решать конкретные задачи по выбору и проектированию сложнопрофильных режущих инструментов; производить расчёты на прочность и жесткость; использовать при расчетах, подготовке текстовой и графической документации типовые программы ЭВМ	практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
<b>Владеть</b>	навыками использования справочной и технической литературы; навыками грамотного составления конструкторско-технологической документации; навыками проектирования и расчёта на прочность и жесткость различных режущих инструментов	курсовой проект; зачет; экзамен

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	1-59% правильных ответов.	60-73% правильных ответов.	74-89% правильных ответов.	90-100% правильных ответов.
практическое задание	Не выполнено или выполнено с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Задание выполнено частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Задание выполнено полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Задание выполнено полностью, оформлено по требованиям.
лабораторная работа, защита отчета	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
курсовой проект	Не выполнен.	Выполнен частично или с нарушениями.	Проект выполнен полностью, отмечены несущественные недостатки в оформлении.	Проект выполнен полностью, оформлен согласно требованиям



зачет	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос.	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена.	Теоретические вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями.	Теоретические вопросы раскрыты в полном объеме.
экзамен	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос.	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена.	Теоретические вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями.	Теоретические вопросы раскрыты в полном объеме.

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.3.1.1. Примерные вопросы для устного опроса  
(7 семестр ОФО /7 семестр ЗФО)**

1. Углеродистые инструментальные стали. Свойства, область применения.
2. Легированные стали. Свойства, область применения.
3. Быстрорежущая сталь. Основные свойства, область применения.
4. Твердые сплавы. Основные эксплуатационные свойства, область применения.
5. Сверхтвердые инструментальные материалы. Основные эксплуатационные свойства, область применения.
6. Материалы для абразивных инструментов.
7. Основные конструктивные элементы режущих инструментов.
8. Производительность и стойкость режущих инструментов.
9. Методы повышения производительности инструментов.
10. Преимущества и недостатки сборных инструментов.

**7.3.1.2. Примерные вопросы для устного опроса  
(8 семестр ОФО /8 семестр ЗФО)**

1. Инструменты для обработки отверстий. Обеспечение качества и точности.
2. Основные виды сверл. Особенности конструкции и геометрии.
3. Конструктивные элементы и геометрия спирального сверла.
4. Методика расчета и назначение основных конструктивных элементов сверл, перемычки, углов, винтовой канавки.
5. Назначение углов сверла, поперечной кромки, ленточек.

- 6.Выбор геометрических параметров режущей части сверла в зависимости от обрабатываемого материала.
- 7.Проектирование формы канавки сверла, сущность профилирования фрез для канавок сверла.
- 8.Улучшение геометрии режущей части сверл. Основные принципы конструкции сверл новаторов.
- 9.Зенкеры. Назначение, классификация и особенности конструкции.
- 10.Особенности конструкции насадных зенкеров.

#### **7.3.2.1. Примерные практические задания (7 семестр ОФО /7 семестр ЗФО)**

- 1.Приложение 1.1

#### **7.3.2.2. Примерные практические задания (8 семестр ОФО /8 семестр ЗФО)**

- 1.Приложение 1.2

#### **7.3.3.1. Примерные вопросы к защите лабораторных работ (7 семестр ОФО /7 семестр ЗФО)**

- 1.Назовите основные этапы проектирования режущего инструмента?
- 2.Какие группы твердых сплавов вы знаете?
- 3.Назовите преимущества конических базовых поверхностей?
- 4.Какие вы знаете преимущества и недостатки рифлей?
- 5.Как называется способность материалов сохранять свою твердость при высоких температурах нагрева в процессе резания?
- 6.Какой инструментальный материал является наиболее распространенным в настоящее время?
- 7.Как называется физический метод нанесения износостойких покрытий?
- 8.Какая стружка образуется при обработке хрупких материалов (чугун, бронза и др.)?
- 9.Какие стружколомы наиболее часто применимы?
- 10.Что является основной причиной износа инструмента?

#### **7.3.3.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ (8 семестр ОФО /8 семестр ЗФО)**

- 1.Сколько режущих кромок у стандартного спирального сверла?
- 2.Назовите основное условие равномерного фрезерования?

3. Сколько систем координат используют для назначения и анализа геометрических параметров лезвия инструмента?
4. Каким инструментом нарезается резьба в отверстиях?
5. Что определяет требуемый номер дисковой модульной фрезы в наборе?
6. По какой поверхности лезвия скользит стружка после ее отделения от заготовки?
7. Почему корпуса строгальных резцов делают изогнутыми?
8. Какой фактор в наибольшей степени влияет на осевую составляющую силы сопротивления сверлению?
9. Укажите формулу для вычисления осевого шага у цилиндрической фрезы с винтовыми зубьями?
10. Какие погрешности формы в состоянии исправить зенкер?

#### **7.3.4. Примерные темы курсовых проектов (8 семестр ОФО /8 семестр ЗФО)**

1. Приложение 1.3

#### **7.3.5. Вопросы к зачету (7 семестр ОФО /7 семестр ЗФО)**

1. Углеродистые инструментальные стали. Свойства, область применения.
2. Легированные стали. Свойства, область применения.
3. Быстрорежущая сталь. Основные свойства, область применения.
4. Твердые сплавы. Основные эксплуатационные свойства, область применения.
5. Сверхтвердые инструментальные материалы. Основные эксплуатационные свойства, область применения.
6. Материалы для абразивных инструментов.
7. Основные конструктивные элементы режущих инструментов.
8. Производительность и стойкость режущих инструментов.
9. Методы повышения производительности инструментов.
10. Преимущества и недостатки сборных инструментов.
11. Типы сборных инструментов.
12. Методы механического крепления зубьев сборных инструментов.
13. Выбор габаритных размеров резцов.
14. Основные типы резцов.
15. Схемы механического крепления твердосплавной пластины резцов.
16. Конструирование элементов завивания и дробления стружки.
17. Исходные данные для расчета резцов.
18. Назначение и классификация фасонных резцов.

19. Особенности конструкции и геометрии фасонных резцов.
20. Этапы проектирования режущего инструмента.

### **7.3.6. Вопросы к экзамену (8 семестр ОФО /8 семестр ЗФО)**

1. Углеродистые инструментальные стали. Свойства, область применения.
2. Легированные стали. Свойства, область применения.
3. Быстрорежущая сталь. Основные свойства, область применения.
4. Твердые сплавы. Основные эксплуатационные свойства, область применения.
5. Сверхтвердые инструментальные материалы. Основные эксплуатационные свойства, область применения.
6. Материалы для абразивных инструментов.
7. Этапы проектирования режущего инструмента.
8. Назначение базовых поверхностей. Их виды и требования предъявляемые к ним.
9. Способы крепления инструмента по базовым поверхностям. Преимущества и недостатки использования.
10. Определение конструктивных элементов и геометрии инструмента как режущего клина.
11. Основные типы резцов. Их назначение и область применения.
12. Конструирование элементов загиба и дробления стружки.
13. Резцы с напайными пластинами. Основные данные для расчета.
14. Инструмент с механическим креплением режущей части. Преимущества и недостатки.
15. Конструкции резцов с механическим креплением твердосплавной пластины.
16. Конструирование резцов, оснащенных алмазом, эльбором.
17. Исходные данные для расчета резцов.
18. Назначение и классификация фасонных резцов.
19. Особенности конструкции и геометрии фасонных резцов.
20. Коррекционный расчет круглых и призматических фасонных резцов.
21. Методика графического профилирования и аналитического расчета профиля фасонного резца.
22. Инструменты для обработки отверстий. Обеспечение качества и точности.
23. Основные виды сверл. Особенности конструкции и геометрии.
24. Конструктивные элементы и геометрия спирального сверла.
25. Методика расчета и назначение основных конструктивных элементов сверл, перемычки, углов, винтовой канавки.

26. Назначение углов сверла, поперечной кромки, ленточек.
27. Выбор геометрических параметров режущей части сверла в зависимости от обрабатываемого материала.
28. Проектирование формы канавки сверла, сущность профилирования фрез для канавок сверла.
29. Улучшение геометрии режущей части сверл. Основные принципы конструкции сверл новаторов.
30. Зенкеры. Назначение, классификация и особенности конструкции.
31. Особенности конструкции насадных зенкеров.
32. Особенности конструкции цельных зенкеров, зенкеров оснащенных пластинами твердого сплава.
33. Определение числа, формы и размеров зубьев и стружечных канавок зенкера.
  
34. Конструктивные и геометрические параметры разверток.
35. Типы разверток и условия обеспечения качества и точности обработки отверстия.
36. Назначение и классификация фрез.
37. Конструкции и геометрические параметры фрез.
38. Схемы резания при фрезеровании. Необходимые условия равномерного фрезерования.
39. Определение числа, формы и размеров зубьев и стружечных канавок фрез.
  
40. Определение величины затылования фрез. Расчет бокового заднего угла, искажение профиля при затыловании.
41. Особенности конструкции червячных фрез. Схема резания.
42. Инструменты для образования резьбового профиля резанием.
43. Способы образования резьбового профиля.
44. Схемы резания при резьбонарезании.
45. Расчет и конструирование метчиков.
46. Конструктивные элементы метчика, подлежащие расчету.
47. Основные конструктивные элементы и геометрия круглых плашек.
48. Назначение и конструктивные элементы протяжек и прошивок.
49. Резьбонарезные резцы, гребенки, головки.
50. Схемы резания при протягивании.
51. Протяжки для обработки отверстий.
52. Протяжки для обработки наружных поверхностей.
53. Применение протяжек вместо других инструментов.
54. Зуборезный инструмент на основе эвольвентного профиля.
55. Зуборезные инструменты, работающие методом копирования.
56. Зуборезные инструменты, работающие методом обкатки.
57. Конструкции абразивных и алмазных кругов.

58.Выбор инструментальных материалов при проектировании режущего инструмента.

59.Инструмент для автоматизированного производства. Обеспечение размерной стойкости.

60.Системы автоматизированного проектирования режущего инструмента. Основные понятия и определения.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

##### **7.4.1. Оценивание устного опроса**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	5-6	6-8	8-9
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	5-6	6-7	7-8
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	5-6	6-7	7-8
Итого	15 - 18	18 - 22	22 - 25

##### **7.4.2. Оценивание практического задания**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
	2-2,5	2,5-3	3-3,5

Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
	1,5-2	2-2,5	2,5-3
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно
	1,5-2	2-2,5	2,5-2,5
Итого	5 - 6,5	6,5 - 8	8 - 9

### 7.4.3. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
	5-6	6,5-7,5	7,5-8
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы
	5-6	6-7	7-8
Итого	10 - 12	12,5 - 14,5	14,5 - 16

### 7.4.4. Оценивание курсового проекта

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота раскрытия темы	Тема раскрыта, но имеются не более 3 замечаний	Тема раскрыта, но имеются не более 2 замечаний	Тема полностью раскрыта
	10-12	12-15	15-17

Обоснованность и качество расчетов и проектных решений	Проектные решения недостаточно обоснованы. Расчеты выполнены, в целом, верно, но имеются не более 4 замечаний	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно, но есть не более 3 замечаний	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно. Допускается не более 2 замечаний
	10-12	12-15	15-17
Качество выполнения графических материалов (программного продукта) и соблюдение требований к оформлению пояснительной записки	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 4 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 3 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допускается не более 2 замечаний
	10-12	12-15	15-17
Обоснованность и четкость сформулированных выводов	В выводах есть неточности (не более 3)	В выводах есть неточности (не более 2)	Выводы сформулированы четко и отвечают на поставленные задачи
	10-12	12-14	14-15
Соблюдение сроков сдачи работы	Имеются значительные отклонения от плана работы над разделами проекта	Имеются незначительные отклонения от плана работы над разделами проекта	Сроки плана работы над разделами проекта соблюдены
	10-12	12-14	14-15
Защита курсового проекта и демонстрация коммуникативной культуры	К докладу имеются замечания, однако логика соблюдена; ответы на вопросы содержат недостатки. Речь недостаточно грамотная, нарушены некоторые нормы культуры речи	Доклад логичен, изложен свободно; ответы на вопросы в основном правильные. Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи, допускаются ошибки (не более 2)	Доклад логичен и краток, изложен свободно; ответы на вопросы правильны и полны. Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	10-13	14-16	17-19
Итого	60 - 73	74 - 89	90 - 100

#### 7.4.5. Оценивание зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	5-6,5	7-9	9,5-10



Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
	5-6	6-7,5	7,5-8,5
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
	5-6	6-7	7-8
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	5-6	6-7	7-8
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	5-6	6-7	7-7,5
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
	5-6	6-7	7-8
Итого	30 - 36,5	37 - 44,5	45 - 50

#### 7.4.6. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
	5-6,5	7-9	9,5-10
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
	5-6	6-7,5	7,5-8,5
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
	5-6	6-7	7-8

Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
	5-6	6-7	7-8
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
	5-6	6-7	7-7,5
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
	5-6	6-7	7-8
Итого	30 - 36,5	37 - 44,5	45 - 50

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Проектирование металлорежущих инструментов» используется 100-балльная рейтинговая система оценивания (50 баллов текущего контроля и 50 баллов промежуточного контроля), итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен и зачёт. В семестре, где итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен, в зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (курсовой проект) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Оценка на экзамене – 30-50 баллов, которые суммируются с баллами семестра, после чего выводится общий результат. В итоге обучающийся, получивший не менее 60 баллов, считается аттестованным.

В семестре, где итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачет, зачет выставляется во время последнего практического (лабораторного) занятия при условии выполнения всех учебных поручений строгой отчетности (курсовой проект) и не менее 60% иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Итоговая рейтинговая оценка  $R$  академической успешности студента по дисциплине определяется по формуле:

$$R = \sum_i^n T_i + \mathcal{E}, \text{ где}$$

$T_i$  – рейтинговая оценка студента по всем формам текущего контроля;

$\mathcal{E}$  – рейтинговая оценка студента по результатам экзамена (зачета).

### **Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента**

Уровни формирования компетенции	Сумма баллов по всем формам контроля	Оценка по четырехбалльной шкале	
		для экзамена	для зачёта
Высокий	90-100	отлично	зачтено
Достаточный	74-89	хорошо	
Базовый	60-73	удовлетворительно	
Компетенция не сформирована	0-59	неудовлетворительно	не зачтено

### **Рейтинговая оценка текущего контроля за 7 семестр для студентов ОФО**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
устный опрос	15 - 18	18 - 22	22 - 25
практическое задание	5 - 6,5	6,5 - 8	8 - 9
лабораторная работа, защита отчета	10 - 12	12,5 - 14,5	14,5 - 16
Общая сумма баллов	30 - 36,5	37 - 44,5	44,5 - 50

### **Рейтинговая оценка промежуточного контроля за 7 семестр для студентов ОФО**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Зачет	30 - 36,5	37 - 44,5	45 - 50

**Рейтинговая оценка текущего контроля за 8 семестр для студентов ОФО**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
устный опрос	15 - 18	18 - 22	22 - 25
практическое задание	5 - 6,5	6,5 - 8	8 - 9
лабораторная работа, защита отчета	10 - 12	12,5 - 14,5	14,5 - 16
курсовой проект	60 - 73	74 - 89	90 - 100
Общая сумма баллов	90 - 109,5	111 - 133,5	134,5 - 150

**Рейтинговая оценка промежуточного контроля за 8 семестр для студентов ОФО**

Форма контроля	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Экзамен	30 - 36,5	37 - 44,5	45 - 50

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)****Основная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Зубарев Ю. М. Основы резания материалов и режущий инструмент [Электронный ресурс] : учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 228 с.	учебник	<a href="https://e.lanbook.com/book/126717">https://e.lanbook.com/book/126717</a>
2.	Кожевников, Д. В. Режущий инструмент : учебное пособие / Д. В. Кожевников, В. А. Гречишников, С. В. Кирсанов, С. Н. Григорьев. - 4-е, изд. - Москва : Машиностроение, 2014. - 520 с.	Учебники	<a href="https://e.lanbook.com/book/63256">https://e.lanbook.com/book/63256</a>
3.	Фельдштейн, Е. Э. Режущий инструмент. Эксплуатация : учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. - Минск : Новое знание, 2012. - 256 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/2920">https://e.lanbook.com/book/2920</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Режущий инструмент. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие для студ. машиностр. спец. вузов. - Минск: Дизайн ПРО, 2002. - 320 с.	учебное пособие	6
2.	Булавин, В. В. Режущий инструмент : учебное пособие / В. В. Булавин. - Пенза : ПензГТУ, 2009. - 99 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/62789">https://e.lanbook.com/book/62789</a>
3.	Романенко, А. М. Режущий инструмент : учебное пособие / А. М. Романенко. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. - 103 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/60516">https://e.lanbook.com/book/60516</a>

#### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>, <http://www.google.com>
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimea.lib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

##### Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение курсового проекта; подготовка к зачету; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету и экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение курсового проекта;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

## Выполнение курсового проекта

Курсовой проект является одной из форм самостоятельной учебно-исследовательской работы бакалавра.

Целью написания курсового проекта является структуризация и усвоение, и главное, применение на практике, полученных во время изучения предмета, знаний, навыков и умений.

Если цель у курсового проекта только одна, то задач может быть несколько:

- более глубокое изучение теоретического материала лекций;
- получение практических навыков по применению накопленных знаний;
- выработка инновационных способов решения поставленных задач и др.

Курсовой проект обязательно подразумевает выполнение индивидуального технического задания, которое может заключаться: в разработке определенного изделия; расчете экономической эффективности работы какого-либо предприятия; апробации экспериментальной промышленной технологии или научной методики и т. д.

Обычно курсовой проект состоит из двух больших разделов: графического и текстового.

Структура курсового проекта:

1. Титульный лист - содержатся основные входные данные (полное название учебного заведения, город, тема работы, имя научного руководителя и студента, год написания)
2. Содержание - перечень глав, параграфов и других элементов оглавления с указанием страниц.
3. Введение - содержит актуальность работы, цель, задачи, анализ источников, методологию и т. д.
4. Основная часть - должна состоять из теоретической (тезисы, факты и др.), аналитической (осмысление, структуризация первой части) и проектной частей (практическое применение знаний).
5. Заключение - подведение итогов всей работы.
6. Список источников - перечень всех, использованных в работе, источников и литературы.
7. Приложения - таблицы, статистические данные, графические модели, диаграммы, чертежи и т. д.

Основные правила выполнения:

- цель в работе всегда одна, а вот задач может быть несколько (приблизительно столько же, сколько параграфов);
- в конце каждого параграфа нужно сделать небольшой вывод;
- аналитическую часть выделяют в отдельную главу, но допускается ее рассмотрение в рамках теоретической;



• все важные расчеты, таблицы и чертежи лучше всего представить в разделе «Приложения», а в основном тексте просто сделать ссылку на нужное приложение.

В целом, курсовые проекты нужно оформлять по требованиям двух «фундаментальных» ГОСТов: 7.32-2001 и 2.105-95.

В общем виде требования следующие:

текст набирается на листах А4;

размер шрифта - не менее 12;

интервал между строк - 1,5;

страницы нумеруются внизу по центру или в специальном поле внизу листа;

титульный лист и оглавление оставляют без нумерации;

книжная ориентация;

обязательная нумерация глав;

заголовки рекомендуется писать заглавными буквами в центре строки;

сокращения - по ГОСТ 7.12;

все графические материалы нужно озаглавить с проставлением номера, например, «Рисунок 2»;

наименования в тексте и на иллюстрациях должны полностью совпадать;

цитаты нужно писать в кавычках, сопровождая ссылками на источники;

список литературы помещается в конце пояснительной записки.

Перед защитой курсового проекта необходимо тщательно подготовить содержательный доклад и хорошо отрепетировать его. Для убедительности речь лучше сопровождать электронной презентацией. Также стоит подготовиться и к возможным дополнительным вопросам, ответы на которые должны быть краткими и ёмкими.

### **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;

- анализ результатов работы;
- выводы.

**Титульный лист** является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

**Цель работы** должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

**Краткие теоретические сведения.** В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

**Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.**

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

### **Экспериментальные результаты.**

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

### **Анализ результатов работы.**

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

**Выводы.** В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

## **Подготовка к практическому занятию**

### **Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Процессы и явления, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Подготовка к устному опросу**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

## Подготовка к зачету

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

## Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

## **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи чeskих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)

## Условие к задаче №1

Рассчитать и сконструировать токарный проходной резец с пластинкой из твердого сплава для чернового обтачивания вала из стали ... с пределом прочности  $\sigma_{\sigma} = \dots$  МН/м<sup>2</sup>. Диаметр заготовки  $D = \dots$  мм, припуск на обработку (на сторону)  $h = \dots$  мм, подача  $S = \dots$  мм/об, вылет резца  $l = \dots$  мм.

## Условие к задаче №2

Выбрать алмазный токарный резец с напаянным алмазом, назначить режим резания и определить основное время при алмазной обработке заданной заготовки. Диаметр обрабатываемой поверхности  $D = \dots$  мм. Длина обрабатываемой поверхности  $l = \dots$  мм. Припуск на обработку (на сторону)  $h = \dots$  мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности  $R_a = 0,25$  мкм.

## Условие к задаче №3

Сконструировать сборный токарный проходной правый резец с механическим креплением многогранной пластины из твердого сплава для обтачивания прутка из стали ... с пределом прочности  $\sigma_{\sigma} = \dots$  МН/м<sup>2</sup>. Главный угол в плане  $\varphi = \dots$ °. Обработку производят на токарно-винторезном станке 16К20. Глубина резания  $t = \dots$  мм; подача на оборот  $S = \dots$  мм/об; скорость главного движения резания  $v = \dots$  м/мин. Конструкцию резца выбирать по ГОСТ 26611-85.



## Условие к задаче №4

Рассчитать и сконструировать спиральное сверло из быстрорежущей стали с коническим хвостовиком для обработки сквозного отверстия под метрическую резьбу М... глубиной  $l = \dots$  мм в заготовке из стали ... с пределом прочности  $\sigma_b = \dots$  МН/м<sup>2</sup>.

## Условие к задаче №5

Рассчитать и сконструировать насадной зенкер с напаянными пластинками из твердого сплава для зенкерования сквозного отверстия до диаметра  $D = \dots$  мм глубиной  $l = \dots$  мм в заготовке из стали с пределом прочности  $\sigma_b = \dots$  МН/м<sup>2</sup>. Диаметр предварительно обработанного отверстия  $d = \dots$  мм.

## Условие к задаче №6

Рассчитать и сконструировать сборную насадную развертку со вставными ножами, оснащенную пластинами из твердого сплава, для обработки сквозного отверстия с диаметром  $D = \dots$  мм в заготовке из стали ... с пределом прочности  $\sigma_b = \dots$  МН/м<sup>2</sup>. Диаметр предварительно обработанного отверстия  $d = \dots$  мм.

## Условие к задаче №7

Рассчитать и сконструировать сборную цилиндрическую фрезу с вставными ножами из быстрорежущей стали для чернового фрезерования плоской поверхности шириной  $B = \dots$  мм у заготовки из стали ... с пределом прочности  $\sigma_s = \dots$  МН/м<sup>2</sup>. Припуск на обработку  $h = \dots$  мм.

## Условие к задаче №8

Рассчитать и сконструировать комплект ручных метчиков для нарезания метрической резьбы ... по ГОСТ 9150-81 и ГОСТ 24705-81 в заготовке из стали ... с пределом прочности  $\sigma_b = \dots$  МН/м<sup>2</sup>.

### Примерные темы курсовых проектов

Примерная тема курсового проекта: *Определение типоразмеров токарного резца и профилирование круглого фасонного резца по заданным условиям обработки. Разработка конструкции червячной шлицевой фрезы по номинальным размерам сечения шлицевого вала*

Курсовое проектирование включает выполнение следующих трех заданий:

**Задание 1.** Определить типоразмер твердосплавного резца по указанному государственному стандарту, назначить геометрические параметры и материал его режущей части для заданных условий применения в одноинструментальной наладке на операционном токарном станке. Выполнить чертеж резца и эскиз твердосплавной пластины (для вариантов заданий на расточные державочные резцы выполнить сборочный чертеж расточной оправки и чертеж резца). Варианты исходных данных задания приведены в табл. 1.1 и 1.2.

**Задание 2.** Выполнить расчеты и разработать конструкцию круглого фасонного токарного резца для обработки детали по заданному эскизу перехода. Выполнить графическую схему, поясняющую расчет, и чертеж резца. Варианты исходных данных задания приведены в табл. 1.3.

**Задание 3.** Выполнить расчёты и разработать конструкцию червячной фрезы для обработки шлицевого вала. Выполнить чертёж фрезы по ГОСТ 8027-87. Варианты исходных данных задания приведены в табл. 1.4.