

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

«__» _____ 202__ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки специалиста 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. №732, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 13 апреля 2023 г. № 17.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры – разработчика программы – «Машиностроительные технологические комплексы» протокол от 05 июня 2023 г. № 6.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Кузнецов С.В. _____

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. № 12.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.05.01-ш-54

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИ- ПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО.....	7
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	21
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
Лист актуализации.....	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины является изучение современных и перспективных конструкций режущих инструментов и способов повышения эффективности их применения.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- освоение методики проектирования отдельных видов режущих инструментов;
- приобретение навыков по выбору и проектированию режущих инструментов для оснащения технологических процессов обработки резанием.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.6 «Проектирование режущего инструмента» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках вариативной части Блока 1, и является обязательной для профиля "Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве" направления подготовки 15.05.01 "Проектирование технологических машин и комплексов".

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.05.01 "Проектирование технологических машин и комплексов".

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Технологические процессы в машиностроении».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении таких дисциплин как «Металлорежущие станки», «Технология машиностроения», «Технологическая подготовка производства», при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование режущего инструмента» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПК):

ПК-1. Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования.

ПК-2. Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов механообрабатывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с определением состава и количества персонала, подбирать и рассчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы, технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, обрабатывать и согласовывать компоновочные и планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
Код компетенции ПК-1											
Материаловедение											
Введение в специальность											
Основы САПР											
Прикладные пакеты САПР											
Основы технологии машиностроения											
Технологияковки и штамповки											
Технология и оборудование обработки неметаллических материалов											
Кузнечно-штамповочное оборудование											
Специальные виды обработки давлением											
Машины специального назначения											
САПР технологий и технологических комплексов											
Технология машиностроения											
Металлорежущие станки											
Основы строительного дела											
Организация проектирования технологических комплексов											
Теория автоматического управления											
Теория обработки металлов давлением											
Теория обработки резанием											
Теория сварочных процессов											
Проектирование режущего инструмента											
Проектирование инструмента обработки давлением											
Техническая диагностика											
Автоматизация, роботизация и гибкие производственные системы											
Технологическая подготовка производства											
Автоматизация технологической подготовки производства											
Ознакомительная практика											
Технологическая практика											
Конструкторская практика											
Преддипломная практика											
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											
Код компетенции ПК-2											
Технологические процессы в машиностроении											
Материаловедение											
Основы технологии машиностроения											
Технологияковки и штамповки											
Технология и оборудование обработки неметаллических материалов											
Специальные виды обработки давлением											
САПР технологий и технологических комплексов											
Технология машиностроения											
Металлорежущие станки											
Основы строительного дела											

Транспортно-складская система предприятия											
Организация проектирования технологических комплексов											
Теория обработки металлов давлением											
Теория обработки резанием											
Теория сварочных процессов											
Проектирование режущего инструмента											
Проектирование инструмента обработки давлением											
Техническая диагностика											
Автоматизация, роботизация и гибкие производственные системы											
Технологическая подготовка производства											
Автоматизация технологической подготовки производства											
Конструкторская практика											
Преддипломная практика											
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы
ПК-1. Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов	ИПК – 1.1. Анализирует конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывает технические задания для создания технологических комплексов, определяет тип производства и консультирует конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства ИПК – 1.2. Осуществляет технологический контроль рабочей КД и проводит анализ технических требований, предъявляемым к машиностроительным изделиям	Знать: - особенности проектирования (выбора) режущих инструментов с учетом условий выполнения технологических операций, в том числе для автоматизированного машиностроительного производства, конструктивные методы обеспечения их высокой работоспособности.	Уметь: - проводить анализ условий выполнения технологических операций обработки резанием и проектировать эффективные режущие инструменты для оснащения этих операций.	Владеть: - навыками выбора стандартных режущих инструментов рациональной конструкции и проектирования отдельных видов режущих инструментов для конкретных технологических условий выполнения операций обработки резанием.	Тесты для текущего контроля. Отчеты по практическим работам	Вопросы для устного собеседования, практические задачи

сов в целом для механооб- рабатывающих произ- водств с использованием современных средств ав- томатизированного проек- тирования	высокой сложности серийного (массового) производства, разра- батывает и реализует технологии изготовления деталей и узлов технологических комплексов и комплексы в целом ИПК – 1.3. Разрабатывает и со- ставляет технические задания на проектирование оборудования, специальной оснастки, приспо- соблений, средств автоматизации и механизации, исходных изгото- вок и средства технологического оснащения машиностроитель- ных деталей высокой сложности серийного (массового) производ- ства целом					
ПК-2. Способен проводить работы по разработке и освоению новых техноло- гических процессов и внедрению их в производ- ство, рассчитывать и мо- дернизировать технологи- ческие процессы изготов- ления деталей и узлов тех- нологических комплексов механообрабатывающих производств с определени- ем основных показателей (параметров) предлагае- мых технологий, разраба- тывать конструктивные решения с определением состава и количества пер- сонала, подбирать и рас- считывать элементы ос- новного и вспомогательно- го оборудования, материа-	ИПК – 2.1. Выбирает метод изго- товления исходных заготовок и схемы их установки для машино- строительных деталей средней сложности серийного (массового) производства ИПК – 2.2. Выбирает схемы установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности се- рийного (массового) производ- ства и разрабатывает технологи- ческие операции их изготовления ИПК – 2.3. Назначает технологи- ческие режимы технологических операций изготовления машино- строительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства, оформляет техно- логическую документацию на технологические процессы их изготовления	Знать: - методы и виды обра- ботки элементарных поверхностей деталей машин и способы их реализации на кон- кретном оборудовании; - методы унификации и стандартизации режу- щего инструмента.	Уметь: - выбирать необходи- мую технологи- ческую оснастку для реализации техноло- гических процессов механической обра- ботки.	Владеть: - навыками исполь- зования справочни- ков, стандартов и других нормативных документов по вы- бору инструмен- тальной оснастки.	Тесты для текущего контроля. Отчеты по практи- ческим работам	Вопросы для устного бесе- дования, практи- ческие задачи

лы, технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать компоновочные и планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции	ИПК – 2.4. Разрабатывает методики прогнозирования и определения показателей технологичности на различных стадиях жизненного цикла изделия, даёт технико-экономическое обоснование необходимости использования новых методов обработки и сборки машиностроительных изделий, осуществляет унификацию и типизацию конструктивно-технологических решений, отрабатывает и согласовывает компоновочные и планировочные решения					
Освоение дисциплины причастно к ТФ D/03.7(40.031) и D/04.7(40.031) «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», решает задачи производственно-технологические и проектно-конструкторские						

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед , 144 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		6 сем.
Формат изучения дисциплины		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	57	57
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	51	51
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа (КР) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	51	51
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
7 семестр									
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Раздел 1. Режущий инструмент (РИ) как объект эксплуатации в технологических металлорежущих системах (ТМС), проектирования и изготовления.								
	Тема 1.1. Место, роль и значение РИ в технологии обработки резанием.	0,5			0,5	Подготовка к лекциям [7.1.1]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.2. Основные понятия и определения, используемые при описании РИ. Стандарты ISO MC 3002/1-1977 и ГОСТ 25751-83. Классификация и кодирование.	0,5			0,5	Подготовка к лекциям [7.1.1]- [7.1.4]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.3. Многоуровневое блочно-иерархическое описание РИ. Структурно-параметрическая схема РИ.	1,0			1,0	Подготовка к лекциям [7.1.1]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.4. Основные требования к РИ и пути их обеспечения. Исходные данные и последовательность обоснования и выбора РИ. Система показателей качества РИ и технические требования на исполнение конструктивных элементов и конструкций РИ в целом.	1,0			1,0	Подготовка к лекциям [7.1.1]- [7.1.4]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 1 раздела:	3,0			3,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	Курсовая работа								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	Итого по 1 разделу	3,0			3,0				
	Раздел 2. Функционально-структурный анализ режущих инструментов. Элементы расчета и моделирования.								
	Тема 2.1. Формо- и размерообразование (далее формообразование) как главное целевое свойство (функция) РИ.	1,0			1,0	Подготовка к лекциям [7.1.1]- [7.1.4]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.2. Срезание припуска, как целевое свойство (функция) РИ. Припуск и его параметры. Срезаемые слои припуска и их параметры.	1,0			1,0	Подготовка к лекциям [7.1.1]- [7.1.4]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.3. Инструментальные материалы (ИМ) режущих инструментов.	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [7.1.1]- [7.1.4]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.4. Геометрические параметры рабочей части РИ. Кинематическая (КСК) и инструментальная (ИСК) системы координат, основные принципы и положения по определению геометрии резания и геометрических параметров РИ.	1,0			1,0	Подготовка к лекциям [7.1.1]- [7.1.4]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.5. Выбор и назначение геометрических параметров режущей части инструмента.	4,0			3,0	Подготовка к лекциям [7.1.1]- [7.1.4]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.6. Центрирующие-направляющие конструктивные элементы РИ.	1,0			1,0	Подготовка к лекциям [7.1.1]- [7.1.4]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.7. Присоединительно-крепежные элементы РИ	1,0			1,0	Подготовка к лекциям	Презентация в PowerPoint		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
						[7.1.1]- [7.1.4]	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.8. Постановка задачи по обоснованию и выбору РИ. Алгоритм поиска как формирование образа цифровой модели инструмента, запроса соответствия образа и проверка пригодности выбранного для выполнения условий исходных данных.	1,0			1,0	Подготовка к лекциям [7.1.1]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 2 раздела:	12,0			10,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	Курсовая работа								
	Итого по 2 разделу	14,0			10,0				
	Раздел 3. Проектирование инструмента общего назначения								
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	Тема 3.1. Резцы общего назначения. Классификация. Основные вопросы, решаемые при проектировании токарных твердосплавных резцов. Особенности проектирования составных резцов и сборных, оснащаемых СМП.	2,0			2,0	Подготовка к лекциям [7.1.1]- [7.1.4]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.2. Фрезы. Классификация. Выбор габаритных размеров, конструкции и числа зубьев.	2,0			2,0	Подготовка к лекциям [7.1.1]- [7.1.4]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.3. Инструмент для обработки отверстий. Классификация. Проектирование	2,0			2,0	Подготовка к лекциям	Презентация в PowerPoint		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	тирование (выбор) конструктивных параметров для заданных условий выполнения технологической операции.					[7.1.1]- [7.1.4]	Тесты, контрольные вопросы		
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	Тема 3.4. Абразивные инструменты. Виды абразивных инструментов. Технологические возможности. Круги шлифовальные.	2,0			2,0	Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.3]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Практическое занятие №1. Исследование и проектирование резцов общего назначения			2,0	3,0	Подготовка к ПЗ [7.1.4], [7.2.1], [7.2.5], [7.3.1]	Индивидуальные задания		
	Практическое занятие №2. Исследование и проектирование спиральных сверл.			4,0	6,0	Подготовка к ПЗ [7.1.4], [7.2.1], [7.2.5], [7.3.2]	Индивидуальные задания		
	Практическое занятие №3. Исследование и проектирование фрез.			4,0	6,0	Подготовка к ПЗ [7.1.5], [7.2.1], [7.2.5], [7.3.3]	Индивидуальные задания		
	Работа по освоению 3 раздела:	8,0		10,0	23,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	курсовая работа								
	Итого по разделу 3	8,0		10,0	23,0				
		Раздел 4. Конструкции и функционально-структурный анализ режущего инструмента для обработки сложных поверхностей							
ПК-1 ИПК-1.1	Тема 4.1. Инструмент для обработки фасонных и комбинированных	2,0			1,5	Подготовка к лекциям [7.1.1]	Презентация в PowerPoint		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ИПК-1.2 ИПК-1.3 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	поверхностей					- [7.1.5]	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 4.2. Инструмент для обработки резбовых поверхностей.	2,0			1,5	Подготовка к лекциям [7.1.1] - [7.1.5]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 4.3. Инструмент для обработки эвольвентных зубчатых колес	2,0			2,0	Подготовка к лекциям [7.1.1] - [7.1.5]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Практическое занятие №4. Анализ и проектирование инструмента для образования резбовых поверхностей			3,0	3,0	Подготовка к ПЗ [7.1.4], [7.2.1], [7.2.5]	Индивидуальные задания		
	Работа по освоению 4 раздела:	6,0		3,0	8,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	курсовая работа								
	Итого по разделу 4	6,0		3,0	8,0				
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ИПК-2.4	Раздел 5. Инструментальное обеспечение автоматизированных производств								
	Тема 5.1. Требования и особенности РИ АП. Понятие об инструментальной наладке, инструментальном блоке и модульном исполнении инструментов.	1,0			0,5	Подготовка к лекциям [7.1.1] - [7.1.5]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 5.2 Вспомогательный инструмент для насадных, концевых и призматических РИ: базирование инструментов, унификация базовых поверхностей и влияние на точность позиционирования и жесткость ин-	2,0			1,5	Подготовка к лекциям [7.1.1] - [7.1.5]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	струмента.								
	Тема 5.3. Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ, ГАП и автоматических линий.	2,0			1,0	Подготовка к лекциям [7.1.1] - [7.1.5]	Презентация в PowerPoint Тесты, контрольные вопросы		
	Практическое занятие №5. Разработка инструментальной наладки для станка с ПУ			4,0	4,0	Подготовка к ПЗ [7.1.1], [7.2.1], [7.2.5], [7.3.4]	Индивидуальные задания		
	Работа по освоению 5 раздела:	5,0		4,0	7,0				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	Курсовая работа								
	Итого по 5 разделу	5,0		4,0	7,0				
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34,0		17,0	51,0					
ИТОГО ЗА КУРС	34,0		17,0	51,0					

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

- 1) Типовые контрольные задания и тесты для текущего контроля знаний обучающихся;
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине, традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
ПК-1. Способен анализировать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать технические задания для создания технологических комплексов, проектировать оборудование, специальную оснастку, приспособления, средства автоматизации и механизации, разрабатывать техническую и технологическую документацию для проектирования и производства деталей, составных элементов и технологических комплексов в целом для механообрабатывающих производств с использованием современных средств автоматизированного проектирования	ИПК – 1.1. Анализирует конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывает технические задания для создания технологических комплексов, определяет тип производства и консультирует конструкторов по вопросам технологичности при разработке рабочей КД на машиностроительные изделия высокой сложности серийного (массового) производства ИПК – 1.2. Осуществляет технологический контроль рабочей КД и проводит анализ технических требований, предъявляемым к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства, разрабатывает и реализует технологии изготовления деталей и узлов технологических комплексов и комплексы в целом ИПК – 1.3. Разрабатывает и составляет технические задания на проектирование оборудования, специальной оснастки, приспособлений, средств автоматизации и механизации, исходных заготовок и средства технологического оснащения машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены базовые термины автоматизации производственных процессов в машиностроении, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения. Умеет использовать систему знаний автоматизации производственных процессов в машиностроении	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

ПК-2. Способен проводить работы по разработке и освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, рассчитывать и модернизировать технологические процессы изготовления деталей и узлов технологических комплексов механообработывающих производств с определением основных показателей (параметров) предлагаемых технологий, разрабатывать конструктивные решения с определением состава и количества персонала, подбирать и рассчитывать элементы основного и вспомогательного оборудования, материалы, технологическую оснастку, приспособления и инструмент для производства составных элементов и технологических комплексов в целом, отрабатывать и согласовывать компоновочные и планировочные решения, нормировать и определять трудоемкость изготовления и себестоимость продукции	ИПК – 2.1. Выбирает метод изготовления исходных заготовок и схемы их установки для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены базовые термины автоматизации производственных процессов в машиностроении, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения. Умеет использовать систему знаний автоматизации производственных процессов в машиностроении	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
	ИПК – 2.2. Выбирает схемы установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства и разрабатывает технологические операции их изготовления				
	ИПК – 2.3. Назначает технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства, оформляет технологическую документацию на технологические процессы их изготовления				
	ИПК – 2.4. Разрабатывает методики прогнозирования и определения показателей технологичности на различных стадиях жизненного цикла изделия, даёт технико-экономическое обоснование необходимости использования новых методов обработки и сборки машиностроительных изделий, осуществляет унификацию и типизацию конструктивно-технологических решений, отрабатывает и согласовывает компоновочные и планировочные решения				

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

- 7.1.1. Режущий инструмент : Учебник / Д.В. Кожевников [и др.]; Под общ.ред.С.В.Кирсанова. - 4-е изд.,перераб.и доп. - М. : Машиностроение, 2014. - 520 с.: ил. - Библиогр.:с.518-519. - ISBN 978-5-94275-713-7 : 920-00.
- 7.1.2. Романенко А.М. Режущий инструмент: учеб. пособие [электронный ресурс]/А.М. Романенко. – Кемерово: КузГТУ, 2012 – 103 с. - URL: ЭБС Лань (lanbook.com)
- 7.1.3. Металлорежущие инструменты: Учебник для вузов по специальностям “Технология машиностроения” и “Металлорежущие станки и инструменты” /Г.Н.Сахаров, О.В.Арбузов, Ю.Л.Боровой и др. – М.: Машиностроение, 1989.
- 7.1.4. Родин П.Р. Металлорежущие инструменты: Учебник для вузов, 3-е изд., перераб. и доп. К.: Высшая школа. Головное изд-во, 1986.
- 7.1.5. Филиппов Г.В. Режущий инструмент. Л.: Машиностроение. Ленинградское отд-ние, 1981.

7.2. Справочно-библиографическая литература

- 7.2.1. Справочник инструментальщика./И.А. Ординарцев, Н.В.Филиппов, А.Н.Шевченко и [др.]; под общ. ред. И.А.Ординарцева. – Л.: Машиностроение, 1987. – 864 с. - URL: [Книга И.А.Ординарцев. Справочник инструментальщика \(1987, djvu\) - большая электронная библиотека \(bookree.org\)](#)
- 7.2.2. Резание цветных металлов: Справочник/ А.В.Бобровский О.И.Драчев, А.В. Рыбьяков. – СПб.: Политехника, 2001. – 200 с. - ISBN 5-7325-0536-9: 188-00.
- 7.2.3. Режим резания металлов. Справочник. Под ред. Ю.В. Барановского. Изд. 3-е. М.: Машиностроение, 1972.
- 7.2.4. Режимы резания труднообрабатываемых материалов. Справочник, 2-е изд. М.: Машиностроение, 1986.
- 7.2.5. Справочник конструктора–инструментальщика: Под общ. ред. В.И.Баранчикова. – М.: Машиностроение, 1994.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 7.3.1. Исследование и проектирование резцов общего назначения: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Проектирование режущего инструмента» для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения/ НГТУ; Сост: Ю.Ю. Немцов, Ю.Н. Зотов, А.В. Денисенко - Н. Новгород: НГТУ, 2000 – 18 с., (текст электронный).
- 7.3.2. Исследование и проектирование спиральных сверл: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Проектирование режущего инструмента» для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения/ НГТУ; Сост: Ю.Ю. Немцов, И.Л.Лаптев - Н. Новгород: НГТУ, 2000 – 8 с., (текст электронный).
- 7.3.3. Исследование и проектирование цельных и составных фрез: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Проектирование режущего инструмента» для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения/ НГТУ; Сост: Ю.Ю. Немцов, И.Л.Лаптев - Н. Новгород: НГТУ, 2000 – 16 с.
- 7.3.4. Инструментальное обеспечение технологической операции обработки участка корпусной детали на многоцелевом станке: учеб. пособие / Ю.Ю. Немцов [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е.Алексеева. - Нижний Новгород, 2019. - 76 с.
- 7.3.5. Режущий инструмент. Лабораторный практикум. Учеб. пособие для вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» /Н.Н. Щегольков, Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов и др.; под общ. ред. Н.Н. Щеголькова. М.: Машиностроение, 1985.

7.3.6. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

7.3.7. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

7.3.8. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

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

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
3. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
4. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система.	http://www.consultant.ru/
	-	

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	3220 (25 посадочных мест): Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	1. Мультимедийный проектор Acer PH 530 - 1 шт. 2. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование) - 1 шт. 3. Рабочее место студента - 25	1. ОС Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012.
2	3118 (25 посадочных мест) Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	лабораторное оборудование; приборы; материалы; измерительные инструменты; учебно-наглядные пособия	
3.	ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	Персональные компьютеры 1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук 2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук; 3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету 4) Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а)	Windows 7 Starter(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23; APM WinMashine(ФЗ-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензии 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTY 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);
- разбор конкретных ситуаций;
- поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением;
- использование практических задач.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с оценками, полученными в течение семестра. Студентам, выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным и практическим работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Рекомендации и примеры выполнения, а также правила оформления отчетов по практическим работам приводятся в соответствии с методическими указаниями п. 7.3.1 -7.3.5.

11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий, отчетов по лабораторным работам и других

форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в **Разделе 7**.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере. Через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» можно воспользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системы (ЭБС), где в электронном виде размещены учебные и учебно-методические материалы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- отчет по практическим работам;
- тестирование по различным разделам курса.

12.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

1. Исследование и проектирование резцов общего назначения.

Определить необходимые параметры резца для заданных условий выполнения технологической операции.

2. Исследование и проектирование спиральных сверл.

Определить необходимые параметры спирального сверла для заданных условий выполнения технологической операции.

3. Исследование и проектирование фрез.

Определить необходимые параметры спирального сверла для заданных условий выполнения технологической операции.

4. Анализ и проектирование инструмента для образования резьбовых поверхностей. Выбор и обоснование параметров инструмента для обработки резьбовой поверхности.

5. Разработка инструментальной наладки для станка с ПУ.

Подобрать комплект инструмента и его параметры для выполнения операции на станке с ПУ по заданным условиям.

Образцы вопросов для защиты практических работ

Практическая работа №1. Исследование и проектирование резцов общего назначения.

1. Дайте определение частям и элементам режущего лезвия резца, укажите их назначение, покажите на образцах инструмента.
2. Дайте определение исходным координатным плоскостям, укажите их наименование, обозначение и объясните их назначение. Покажите исходные координатные плоскости на виде в плане.

3. Дайте определение главных углов резания резца, укажите обозначение и объясните их назначение. Покажите эти углы на виде в плане в соответствующих сечениях, приведите расчетные формулы.
4. Объясните изменение углов резца в процессе резания, влияние правильной установки резца на станке и влияние ее на процесс резания.

Практическая работа №2. Исследование и проектирование спиральных сверл.

1. Установите и обоснуйте требования, предъявляемые к конструкции спирального сверла.
2. Чему равен задний угол на калибрующей части сверла?
3. Чему равен угол в плане сверла при обработке углеродистых сталей.
4. Перечислите способы улучшения режущей способности сверл.
5. Приведите способы заточки сверл.

Практическая работа №3. Исследование и проектирование фрез.

1. От чего зависит выбор количества зубьев фрезы?
2. Чем определяется величина заднего угла торцевой фрезы.
3. При каких условиях целесообразно применение цельных фрез?
4. Какие способы крепления СМП применяются в конструкции фрез?
5. По какой поверхности производится переточка острозаточенных зубьев фрезы?

Практическая работа №4. Анализ и проектирование инструмента для образования резьбовых поверхностей.

1. Перечислите способы образования внутренней резьбы?
2. От чего зависит величина заднего угла метчика?
3. Чему равен угол подъема стружечной канавки метчика?
4. Как определить количество режущих лезвий метчика?

Практическая работа №5. Разработка инструментальной наладки для станка с ПУ

1. Перечислите наиболее распространенные инструментальные системы для станков с ПУ.
2. Какие основные требования предъявляются к инструменту для станков с ПУ?
3. Перечислите критерии выбора вспомогательного инструмента для станков с ПУ.
4. Какие типы присоединительных поверхностей шпинделя применяются на станках фрезерно-сверлильно-расточной группы?

12.1.2. Типовые тестовые задания для текущего контроля

1. Конструктивным элементом режущей части любого режущего инструмента является режущий клин, ограниченный
 - а) только передней поверхностью
 - б) только задней поверхностью
 - в) передней и задней поверхностью
2. Передняя поверхность – это поверхность:
 - а) обращенная к обрабатываемой поверхности заготовки;
 - б) перпендикулярная плоскости резания;
 - в) по которой сходит стружка.
3. Задняя поверхность – это поверхность:

- a) обращенная к обрабатываемой поверхности заготовки;
 - b) перпендикулярная плоскости резания;
 - c) по которой сходит стружка.
4. Плоскость резания:
- a) параллельная основной плоскости;
 - b) перпендикулярная основной плоскости.
5. Основная плоскость:
- a) параллельная продольной и поперечной подачам и совпадает с опорной поверхностью резца;
 - b) параллельная плоскости резания и совпадает с опорной поверхностью резца.
6. Главные углы резца рассматриваются:
- a) в плоскости резания;
 - b) в основной плоскости;
 - c) в главной секущей плоскости.
7. Сумма углов в плане ($\phi + \phi_1 + \epsilon$) составляет _____ градусов.
8. Укажите марку твердого сплава:
- a) 9Х6МЗФЗАГСТ.
 - b) ТТ8К6.
 - c) 9ХС.
9. Как называется физический метод нанесения износостойких покрытий?
- a) *PVD (Physical vapor deposition)*.
 - b) *PVD* и *CVD*.
 - c) *CVD (Chemical vapor deposition)*.
10. Для черновой обработки чугунов рекомендуется применять...
- a) однокарбидные твердые сплавы
 - b) двухкарбидные твердые сплавы
 - c) СТМ
11. Наиболее распространенным инструментальным материалом в настоящее время является:
- a) быстрорежущая сталь.
 - b) твердый сплав.
 - c) легированная инструментальная сталь.
12. С увеличением прочности ОМ передний угол инструмента:
- a) увеличивают.
 - b) уменьшают.
 - c) величина переднего угла не зависит от прочности ОМ.
13. При черновой обработке угол подъема режущей кромки должен быть:
- a) отрицательным.
 - b) положительным.
 - c) равным нулю.
14. Крепление клин-прихватом СМП на резце применяется:
- a) на этапе черновой обработки.
 - b) на этапе чистовой обработки.
 - c) не применяется для резцов.

12.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен.
Экзамен осуществляется в устно-письменной форме.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПК-1; ПК-2):

1. Роль и значение металлорежущих инструментов (РИ) в технологии машиностроения.
2. Стратегия автоматизированного оснащения РИ технологической операции.
3. Специальный и стандартный РИ. Преимущества стандартизации РИ.
4. Основные этапы проектирования РИ.
5. Функционально-структурная схема (модель) конструкции РИ.
6. Функция формообразования РИ. Способы образования номинальной поверхности детали (модели формообразующих РИ).
7. Функция срезания припуска. Классификация схем срезания припуска, их достоинства и недостатки.
8. Конструктивные подачи РИ, их преимущества перед кинематическими подачами РИ. Примеры реализации конструктивных подач в конструкциях РИ.
9. Эксплуатационные требования к инструментальным режущим материалам (ИРМ). Классификация ИРМ. Области применения групп ИРМ.
10. Направления совершенствования твердых сплавов.
11. Синтетические сверхтвердые материалы. Классификация. Эксплуатационные свойства. Области применения.
12. Инструментальные режущие материалы для абразивных РИ. Классификация. Области применения.
13. Незатылованные зубья многолезвийных РИ: разновидности, конструктивные особенности и области применения.
14. Затылованные зубья многолезвийных РИ: конструктивные особенности, достоинства и недостатки, области применения. Двойное затылование зубьев.
15. Стружечные канавки: типы по условиям размещения стружки в стружечном пространстве, факторы, влияющие на выбор их размеров.
16. Особенности назначения допусков на рабочий диаметр мерных режущих инструментов. Схема расположения полей допусков на диаметр развертки и отверстия.
17. Способы соединения рабочей части РИ с корпусной. Классификация. Области применения. Примеры конструкций.
18. Сменные многогранные пластины (СМП) для оснащения РИ. Конструктивные разновидности. Преимущества использования СМП в конструкциях сборных РИ.
19. Способы базирования СМП в корпусе сборных РИ. Примеры конструктивных решений.
20. Классификация типовых схем крепления СМП в корпусах сборных РИ.
21. Принципы выбора конструктивных параметров твердосплавных СМП с учетом условий резания, исходной геометрии лезвия и конструкции узла крепления СМП в сборном РИ (на примере сборных токарных резцов).
22. Крепежно-присоединительная часть (КПЧ) РИ и требования к ней. Конструктивные особенности КПЧ у стержневых, насадных и хвостовых РИ. Стандартизация КПЧ и их элементов.
23. Этапы создания конструкции РИ.
24. Основные вопросы, решаемые при конструировании токарных составных твердосплавных резцов.
25. Основные вопросы, решаемые при конструировании токарных сборных твердосплавных резцов.
26. Фасонные резцы. Классификация. Причины, вызывающие необходимость проведения коррекционных расчетов профиля радиальных фасонных резцов.

27. Геометрия фасонных радиальных резцов. Ограничения, учитываемые при выборе геометрических параметров фасонных резцов.
28. Протяжные инструменты. Классификация. Технологические возможности и области применения. Особенности срезания припуска протяжками, работающими по профильной и групповой схемам срезания припуска.
29. Конструктивные особенности выглаживающих протяжек.
30. Фрезы с незатылованными (острозаточенными) зубьями. Принципы выбора общих конструктивных элементов цельных и составных фрез: наружного диаметра, числа и формы зубьев.
31. Выбор конструктивных параметров спиральных сверл в зависимости от технологических условий выполнения операции сверления.
32. Способы улучшения геометрии спиральных сверл.
33. Конструктивные особенности резбовых резцов и гребенок для нарезания остроугольных резьб.
34. Алгоритм проектирования машинных метчиков.
35. Инструменты для образования резьбы методом пластического деформирования. Классификация. Технологические возможности.
36. Конструктивные особенности зуборезных дисковых фрез с затылованными зубьями.
37. Зуборезные инструменты, работающие методом обката. Классификация. Технологические возможности. Виды зацепления производящего РИ с обрабатываемым зубчатым колесом (станочное зацепление). Инструментальная рейка и ее параметры.
38. Зуборезные червячные фрезы. Классификация по конструктивным и технологическим признакам.
39. Зуборезные червячные фрезы цельной конструкции. Основные конструктивные элементы. Направления совершенствования конструкций червячных зуборезных фрез.
40. Зуборезные долбяки. Классификация. Технологические возможности. Конструктивные особенности прямозубых зуборезных долбяков.
41. Инструменты для нарезания конических зубчатых колес. Классификация. Технологические возможности.
42. Абразивные инструменты. Классификация и области применения. Элементы характеристики шлифовального круга.
43. Особенности конструкций РИ для автоматизированного производства.
44. Основные направления совершенствования конструкций РИ.

Содержание тестового задания

Задание 1

Определить главные углы резца для заданных условий обработки.

Задание 2

Предложить марку инструментального режущего материала для обработки (заданным инструментом конкретного конструкционного материала на определенном этапе обработки) . Марка, химический состав, свойства.

Задание 3

Предложить конструкцию метчика (число зубьев, геометрию режущей части) для заданных условий обработки.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Проектирование режущего инструмента»

ОП ВО по направлению 15.05.01

«Проектирование технологических машин и комплексов»,

Направленность «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-

штамповочном производстве»

(квалификация выпускника –специалист)

Дербеневым А.А. - заместителем директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместителем начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол" (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Проектирование режущего инструмента» ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», **направленность** «Проектирование технологических комплексов в кузнечно-штамповочном производстве» (специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы» (разработчик – Куликова Е.А., доцент, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления *шифр* 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование режущего инструмента» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование режущего инструмента» составляет 4 зачётных единиц (144 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Проектирование режущего инструмента» взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовые учебники), дополнительной литературой – 5 наименований, интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Проектирование режущего инструмента» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Проектирование режущего инструмента».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Проектирование режущего инструмента» ОП ВО по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», направленность " Проектирование технических и технологических комплексов» (квалификация выпускника – специалист), разработанная к.т.н., доцентом Куликовой Е.А., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора
по качеству и сертификации по АСП и ЛИК
- заместитель начальника управления технического контроля
Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

_____ « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю