

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
_____ М.М. Яхутлов

«_____» _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
_____ Б.В. Шогенов

«_____» _____ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ»**

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки
Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Проектирование технологической оснастки»
/сост. З.Ж. Беров – Нальчик: КБГУ, 2024. – 28 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части блока Б1.В.06 по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в 7 семестре очной формы обучения.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. №1044.

Содержание

		с.
1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	7
5	Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации	12
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	18
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	24
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	26
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27
	Приложение	28

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний конструкторских современных технологических оснасток машиностроительного производства и методов их проектирования.

Задачами дисциплины являются: овладение основами теоретических знаний и методами расчета и проектирования технологической оснастки машиностроительного производства; получение сведений для технически и экономически обоснованного выбора типа приспособления для решения конкретной производственной задачи.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технологическая оснастка» обеспечивает логическую взаимосвязь между дисциплинами «Оборудование машиностроительных производств» и «Технология машиностроения». Является обязательной дисциплиной блока Б1.В

Изучение дисциплины базируется на фундаментальных знаниях в области теоретической механики, теории механизмов и машин, резании материалов, технологии машиностроения, математики, физики. Необходимы также знания в области материаловедения, технологических процессов в машиностроении, процессов и операций формообразования. Изучается после прохождения курса «Оборудование машиностроительных производств»

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций и индикаторов достижения в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО:

Профессиональные компетенции:

Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства»

ПКС-3.1 Способен разрабатывать компоновки приспособления, выполнять расчет силы закрепления заготовки и проектировать зажимные устройства, установочные, направляющие и вспомогательные элементы приспособления

ПКС-3.2 Способен выполнить расчет точности и силовой расчет приспособления

ПКС-3.3 Способен проектировать корпуса и оформлять комплект конструкторской документации на приспособление

Профессиональный стандарт «Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении»

ПКС-5.4 Способен выбирать технологическое оборудование, стандартные инструменты, приспособления и контрольно-измерительную оснастку необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей

ПКС-5.5 Способен разрабатывать технические задания на проектирование специальных металлорежущих инструментов, приспособлений для установки заготовок на станках и контрольно-измерительной оснастки, необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей

ПКС-6.1 Способен осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правильности эксплуатации технологического оборудования при реализации технологических процессов изготовления деталей

Профессиональный стандарт «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением»

ПКС-7.3 Способен осуществлять подготовку с применением САРР-систем рекомендаций по выбору схем установки заготовок и по выбору и применению средств технологического оснащения для операций обработки заготовок на станках с ЧПУ

Профессиональный стандарт «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»

ПКС-11.4 Способен выбирать с применением САРР-систем стандартные средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, необходимые для реализации технологических процессов изготовления изделий и разрабатывать технические задания на их проектирование

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

1. методику проектирования приспособлений для установки заготовок;
2. методику построения расчетных силовых схем;
3. типы и характеристики стандартных установочных элементов;
4. виды и характеристики силовых механизмов простых станочных приспособлений;
5. типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности;
6. средства контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности;
7. параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
8. основные критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей с точки зрения изготовления сложными технологическими операциями на станках с ЧПУ;
9. структуру САРР-системы, их функциональные возможности проектирования ТП;
10. типовые схемы базирования заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности;
11. современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности

уметь:

1. определять схему установки заготовки;
2. выбирать стандартные установочные элементы простых станочных приспособлений;
3. составлять силовые расчетные схемы;
4. выбирать силовые механизмы простых станочных приспособлений;
5. разрабатывать конструкцию корпусных деталей простых станочных приспособлений;
6. выполнять точностные расчеты конструкций простых станочных приспособлений для заданных условий технологических операций;

7. устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
8. устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
9. устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
10. использовать САРР- системы для подготовки рекомендаций по выбору схем установки для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;
11. использовать САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности.

иметь:

1. представления о правилах эксплуатации технологического оборудования, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
2. представления о САРР-системах, используемых для определения технологических возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

№ разд.	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция(часть компетенции)	Форматизирующего контроля
1	2	3	4	5
1	Введение. Основные понятия и определения. Виды технологических оснасток и методы их проектирования	Понятие технологической оснастки. Роль технологической оснастки в подготовке производства. Классификация приспособлений. Технико-экономическое обоснование применения приспособлений. Установка заготовок в приспособлении. Погрешности обработки заготовок в приспособлениях. Исходные данные и задачи конструирования приспособлений. Нормализация и стандартизация приспособлений	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3.	ПЗ, РГР, К, РК, Т, Э
2	Основные элементы и механизмы технологической оснастки и их функции	Установочные элементы приспособлений. Зажимные механизмы. Самоцентрирующие устройства. Элементы приспособлений для определения положения и направления инструментов. Корпуса. Вспомогательные механизмы и элементы.	ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-5.4.	ПЗ, РГР, К, РК, Т, Э
3	Расчет заданной точности и выбор базизирующих и координирующих устройств	Погрешность установки заготовок в установочных, зажимных и самоцентрирующих элементах. Установка заготовок на пальцы. Кондукторные втулки, конструкция, особенности применения. Расчет кондукторов. Расчет точности делительных устройств	ПКС-5.4, ПКС-6.1, ПКС-7.3.	ПЗ, РГР, К, РК, Т, Э
4	Выбор зажимных устройств и расчет сил закрепления	Порядок составления расчетной схемы. Основные варианты расчетных схем. Элементарные зажимные устройства, их конструкция, расчет и особенности применения. Комбинированные зажимы	ПКС-6.1, ПКС-7.3, ПКС-11.4	ПЗ, РГР, К, РК, Т, Э
5	Выбор и расчет силовых устройств	Классификация силовых приводов приспособлений. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электромеханические приводы. Вакуумные приводы. Электромагнитные приводы	ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-5.4.	ПЗ, РГР, К, РК, Т, Э

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
6	Приспособления для станков с ЧПУ	Особенности приспособлений для станков с ЧПУ. Приспособления для токарных станков. Приспособления для фрезерных, сверлильных и расточных станков. Приспособления для многоцелевых станков	ПКС-7.3, ПКС-11.4	К, РК, Т, Э
7	Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки	Последовательность проектирования приспособлений. Исходные данные для проектирования. Разработка технического задания на проектирование. Расчеты приспособлений на точность и жесткость. Способы установки приспособлений на оборудование. Оформление сборочного чертежа.	ПКС-5.4, ПКС-7.3, ПКС-11.4	ПЗ, РГР, К, РК, Т, Э
8	Ориентирующие загрузочные устройства	Лотки. Механизмы ориентирования заготовок. Лотковые загрузочные устройства	ПКС-5.4, ПКС-7.3, ПКС-11.4	К, РК, Т, Э
9	Методика расчета экономической эффективности применения технологической оснастки	Технико-экономическое обоснование применения станочных приспособлений. Технико-экономическое сопоставление различных видов инструментальной оснастки. Экономика использования технологической оснастки	ПКС-7.3, ПКС-11.4	ПЗ, РГР, Т, Э.

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: практические занятия (ПЗ), расчетно-графическая работа (РГР), экзамен (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	ОФО	
	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость	144	114
Аудиторная (контактная) работа:	56	56
- лекции (Л);	28	28
- Практические занятия (ПР)	28	28
Самостоятельная работа, в том числе контактная:	61	61
Расчетно-графическая работа	5	5
Самостоятельное изучение разделов	30	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю).	26	26
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

4.3 Лекционные занятия

№	Тема
1	2
1	Основные понятия. Роль и значение технологической оснастки в производственном процессе и ее взаимосвязь с другими дисциплинами.
2	Классификация приспособлений по назначению и их применению на производстве.
3	Базирование заготовок в приспособлениях, правило шести точек.
4	Установочные элементы в приспособлениях, их назначение и классификация.
5	Корпуса и вспомогательные механизмы в приспособлениях
6	Поворотные и делительные устройства, основные требования к ним и область их применения.
7	Погрешности установки заготовок в установочных, зажимных и самоцентрирующихся элементах.
8	Корпуса приспособлений и их основное назначение. Методы их центрирования и крепления на станках.
9	Установочно-зажимные устройств и требования, предъявляемые к ним.
10	Силовые приводы в приспособлениях и их классификация.
11	Универсальные станочные приспособления и их конструктивные особенности.
12	Исходные данные и последовательность проектирования станочных приспособлений.
13	Приспособления для фрезерных, сверлильных и расточных станков.
14	Ориентирующие загрузочные устройства
15	Обоснование экономической эффективности применения приспособлений.

4.4. Практические занятия

№ п.	Тема
1	2
1	Изучение погрешности закрепления заготовки в трехкулачковом патроне.
2	Исследование погрешности базирования при установке цилиндрических заготовок в призме
3	Расчет цилиндрической оправки с гарантированным зазором.
4	Расчет конической оправки.
5	Расчет прессовых оправок
6	Расчет силы зажима в самоцентрирующихся кулачковых патронах
7	Расчет силы разжима на штоке мембранного патрона.
8	Изучение принципа работы рычажных и эксцентриковых зажимных механизмов.

4.5 Расчетно-графическая работа

Студенты очной формы обучения выполняют расчетно-графическую работу по разделу «Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки».

Для проектирования станочного приспособления студентам выдается индивидуальное задание:

1. чертежи детали и заготовки;
2. материал заготовки;
3. вид технологической операция;
4. эскиз обработки;
5. режимы резания;
6. тип производства;

7. количество деталей в партии;
8. модель станка.

Студенты выполняют анализа исходных данных и последовательно проводят процесс проектирования по этапам:

- в соответствии с технологическим процессом уточняют способ базирования заготовки в приспособлении и выбирают конструкцию установочных элементов;
- решают задачу закрепления заготовки и выбора зажимных элементов;
- выполняют силовой расчет приспособления, на основе которого выбирают привод зажимных устройств. На основе силового расчета выполняют расчет деталей приспособлений на прочность и жесткость, осуществляют окончательный выбор их размеров;
- выполняют эскизный проект приспособления, для чего на листе чертежной бумаги тонкими штрихпунктирными линиями изображают контуры обрабатываемой детали в требуемом количестве проекций и удобном масштабе. Общий вид приспособления вычерчивают последовательным нанесением его элементов вокруг контуров детали. Деталь считается прозрачной. Сначала наносят установочные элементы, затем — зажимные устройства и приводы, элементы для направления и контроля положения инструмента, а также вспомогательные устройства и детали. Последним вычерчивают корпус приспособления, который объединяет все перечисленные элементы в единое целое;
- выполняют расчет приспособления на точность, при котором выбирают расчетный параметр и определяют его размеры;
- вычерчивают вспомогательные устройства и детали и ведут корректировку конструкции корпуса;
- выбирают тип корпуса (литой, сварной, сборный) и создают его конструкцию, которая объединяет все элементы приспособления и обеспечивает прочность, жесткость и удобство в работе;
- выполняют рабочие чертежи приспособления.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

1. Наименование работы.
2. Анализ исходных данных.
3. Последовательность конструирования приспособления.
4. Рабочие чертежи приспособления
5. Спецификацию.
6. Описание назначения, устройства и принципа работы приспособления.
7. Выводы и предложения.

Пример 1.

Спроектировать станочное приспособление для фрезерования лыски на детали «Крышка специальная» (чертеж детали и операционные эскизы прилагаются).

Согласно операционному эскизу (рис.), при фрезеровании должны быть выдержаны два размера $35_{-0,16}$ и $25_{-0,084}$ и обеспечена перпендикулярность лыски к оси детали. Обработка выполняется концевой фрезой диаметром 30 мм из Р6М5. Режимы резания: $t = 0,2$ мм, $s = 200$ мм/мин, число оборотов фрезы $n = 1000$ мин⁻¹. Машинное время операции составляет 0,4 мин. Тип производства – среднесерийное, годовая программа - 1250 шт. Размере партии 90 шт.

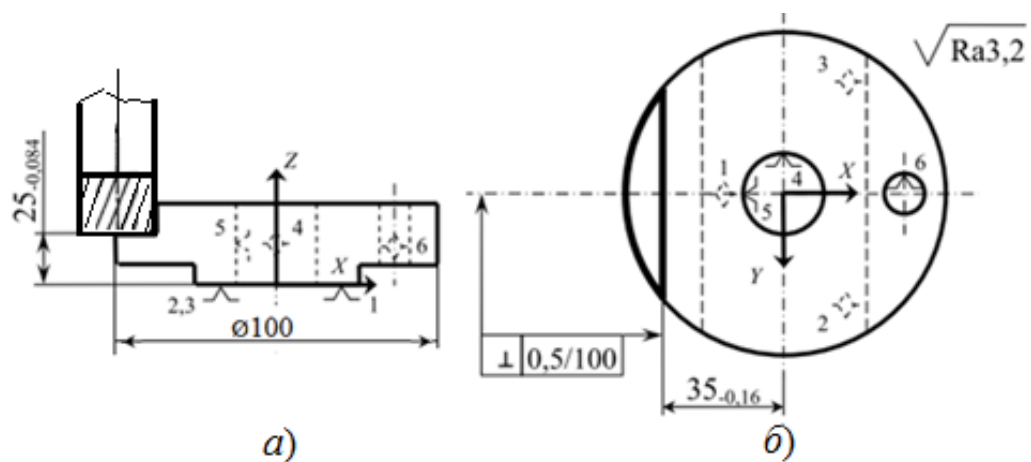


Рис. Операционный эскиз обработки (а) и схема базирования заготовки (а,б)

Пример 2.

Спроектировать станочное приспособление для расточки отверстия во втулке, обеспечивающее высокую точность её центрирования при закреплении.

Исходные данные:

1. чертёж втулки;
2. материал втулки – сталь 40Х;
3. технологическая операция – расточка отверстия $\varnothing 50$.
4. глубина резания $t = 0,5$ мм;
5. продольная подача (осевая) $S = 0,1$ мм/об.
6. число оборотов шпинделя при расточке $n = 1000$ мин⁻¹;
7. эскиз обработки (рис. 1);
8. допуск наружного диаметра втулки – 150 мкм.

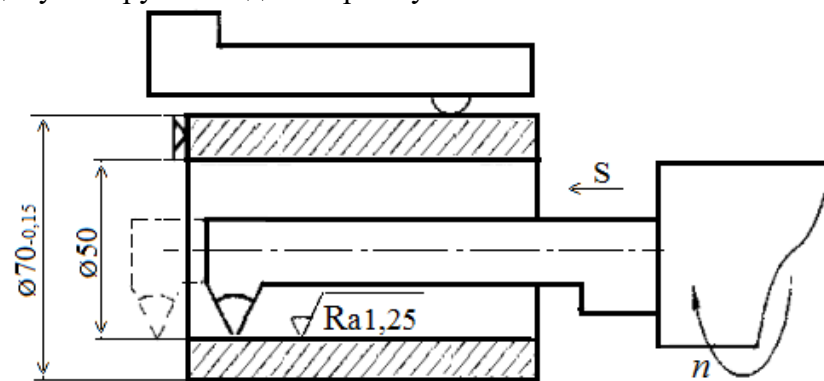


Рис. 1 Операционный эскиз обработки втулки

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ разд.	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Технико-экономическое обоснование применения приспособлений. Нормализация и стандартизация приспособлений
2	Элементы приспособлений для определения положения и направления инструментов. Вспомогательные механизмы и элементы.
3	Расчет кондукторов. Расчет точности делительных устройств
4	Комбинированные зажимы
5	Вакуумные приводы. Электромагнитные приводы
6	Приспособления для многоцелевых станков
7	Способы установки приспособлений на оборудование. Оформление сборочного чертежа.
8	Лотковые загрузочные устройства
9	Технико-экономическое сопоставление различных видов инструментальной оснастки

5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой аттестации обучающихся по ОП ВО В КБГУ. Сведения об организации работы по этой системе приведены в таблице.

№	Контрольные мероприятия	Макс. балл (распред.)
7 семестр		
1	Посещение занятий	10 (3+3+4)
2	Коллоквиум	18 (6+6+6)
3	Тестирование	18 (6+6+6)
4	Защита лабораторных работ и выполнение расчетной работы	24(8+8+8)
Итого		70

Коллоквиумы

Коллоквиумы проводятся по вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию. При этом на каждый из трех рубежных контрольных мероприятия выносятся одна треть вопросов из общего их числа к экзамену. Подготовка к коллоквиуму осуществляется по материалам лекций, лабораторных работ и основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по дисциплине.

Тесты

Для текущего контроля успешности обучения используются разработанные на кафедре аттестационные педагогические измерительные материалы для компьютерного тестирования (тестовые задания). Структура этих материалов приведена в таблице.

№ тем	Тема	Колич. заданий
1	Виды технологических оснасток и методы их проектирования	39
2	Элементы и механизмы технологической оснастки	48
3	Зажимные устройства	27
4	Виды технологических оснасток	43
5	Способы установки приспособлений на оборудование	29
6	Ориентирующие загрузочные устройства	48
Итого		234

Примеры тестовых заданий

1. Нумерация опорных точек на теоретической схеме базирования начинается:

- : произвольно
- +: с базы, лишаящей заготовку большего количества степеней свободы
- : с базы, лишаящей заготовку наименьшего количества степеней свободы

2. На стадиях создания изделия – конструирования, изготовления, измерения, а также при рассмотрении изделия в сборе не возникает необходимость использования баз:

- : конструкторских
- : технологических
- : измерительных
- +: вспомогательных

3. База, используемая для определения положения заготовки в процессе изготовления называется:

- : конструкторской
- +: технологической
- : измерительной

4. Использование станочных приспособлений при обработке деталей не обеспечивает

- : повышение точности обработки
- : исключение разметки заготовок
- +: автоматическую настройку режимов резания
- : расширение технологические возможности оборудования,
- : снижение себестоимости изделия

5. Для базирования и закрепления однотипных заготовок, требующие одинаковой обработки используются:

- : универсальные приспособления
- +: специализированные приспособления
- : специальные приспособления

6. Элемент, объединяющий отдельные части приспособления в единую конструкцию называется:

- : базовой плитой
- : базовой стойкой
- +: корпусом

7. Установочные пальцы диаметром до 16 мм изготавливают из стали:

- +: У8А
- : У12
- : 20Х
- : 40ХН

8. Установочные пальцы диаметром свыше 16 мм изготавливают из стали:

- : У8А
- : У12
- +: 20Х
- : 40ХН

9. Штамп для холодного выдавливания, предназначенный для изготовления полых тонкостенных деталей из листовой заготовки не содержит:

- +: жесткую матрицу
- : быстросменный пуансон
- : подвижный пружинный съемник
- : матрица составная с горизонтальной плоскостью разъема

10. Картон вытягивают в штампах, нагретых до:

- : 80° С
- +: 120° С
- : 65° С
- : 140° С

11. При резке листового материала не используются ножницы:

- : гильотинные
- : дисковые
- +: шаровые
- : вибрационные

12. Коэффициент использования материала $K_{и}$ при резке листа на полосы не зависит от:

- : ширины листа
- : длины листа
- +: толщины листа
- : количества деталей или полос, получаемых из листа

Расчетно-графическая работа

Студенты очной формы обучения выполняют расчетную работу по теме «Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки».

Для проектирования станочного приспособления студентам выдается **задание**: чертеж детали и заготовки, указывается операция и условий производства (тип производства, объем выпуска, модель станка).

Практические занятия

В методических разработках к практическим занятиям приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

5.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Роль технологической оснастки в современном производстве, перспективы ее развития и применения на станках и автоматических линиях, в гибких производственных системах. Определение понятия "технологическая оснастка" и "станочное приспособление". Назначение станочных приспособлений, преимущества их использования.

2. Классификация приспособлений по целевому назначению, степени механизации и специализации.

3. Основные элементы и устройства станочных приспособлений, их характеристика.

4. Основные положения теории базирования. Правило шести точек. Рекомендации по выбору технологических баз.

5. Типовые схемы базирования заготовок в приспособлениях.

6. Влияние приспособления на точность обработки, погрешности установки заготовок в приспособлениях. Методика расчета приспособлений на точность.

7. Классификация опор, требования, предъявляемые к установочным элементам. Графические обозначения опор и установочных устройств.

8. Выбор конструкций опор при базировании заготовок по плоскости. Стандарты на установочные элементы.

9. Выбор конструкций опор при базировании заготовок по наружным цилиндрическим поверхностям. Стандарты на установочные элементы.

10. Выбор конструкций опор при базировании заготовок по отверстиям. Стандарты на установочные элементы.

11. Назначение и классификация зажимных устройств, требования, предъявляемые к ним.

12. Рекомендации по выбору места и направления усилия зажима заготовки. Определение количества точек приложения зажимных усилий.

13. Методика расчета необходимого усилия зажима заготовки. Типовые схемы расчета зажимного усилия.

14. Конструкции винтовых зажимных устройств, их назначение и расчет. Стандарты на винтовые зажимные устройства.

15. Конструкции эксцентриковых зажимных устройств, их назначение и расчет. Стандарты на эксцентриковые зажимные устройства.

16. Конструкции клиновых и рычажных зажимных устройств, их назначение и расчет. Стандарты на клиновые и рычажные зажимные устройства.

17. Назначение и классификация установочно-зажимных устройств, границы их применимости.
18. Конструкции винтовых, спирально-реечных и реечно-зубчатых механизмов. Стандарты на установочно-зажимные устройства.
19. Характеристика клиновых и рычажных установочно-зажимных устройств. Стандарты на установочно-зажимные устройства.
20. Конструкции цанг, характеристика цанговых установочно-зажимных устройств. Стандарты на цанговые механизмы.
21. Конструкции самоцентрирующих механизмов с упруго деформируемыми элементами (мембранные, гидропластные). Стандарты на установочно-зажимные устройства.
22. Назначение и классификация механизированных приводов, конструкции пневматических силовых узлов. Стандарты на пневматические силовые узлы.
23. Характеристика гидравлических и пневмогидравлических силовых узлов. Стандарты на механизированные приводы.
24. Характеристика вакуумных и электромеханических приводов. Стандарты на механизированные приводы.
25. Конструкции магнитных и электромагнитных приводов. Стандарты на механизированные приводы.
26. Характеристика центробежно-инерционных приводов и приводов от движущихся частей станка и сил резания. Стандарты на механизированные приводы.
27. Назначение и классификация направляющих и настроечных элементов. Конструкции и область применения шаблонов, установов и копиров.
28. Конструкции и область применения кондукторных втулок. Рекомендации по простановке размеров и допусков, определяющих положение направляющих и настроечных элементов в приспособлении. Стандарты на направляющие и настроечные элементы.
29. Конструкции и область применения делительно-поворотных устройств приспособлений. Стандарты на делительно-поворотные устройства.
30. Конструкции и область применения вспомогательных элементов и устройств приспособлений. Стандарты на вспомогательные элементы и устройства.
31. Назначение и классификация корпусов приспособлений, требования предъявляемые к ним. Рекомендации по выбору материалов, конструкций корпусов, способов их изготовления.
32. Способы базирования и закрепления корпусов приспособлений на станках. Методика определения погрешности установки корпуса на станке.
33. Конструкции и область применения приспособлений для обработки отверстий (кондуктора: стационарные, передвижные и поворотные).
34. Конструкции и область применения приспособлений для обработки отверстий (кондуктора: кантующийся, накладные и скальчатые).
35. Конструкции и назначение кондукторных плит. Стандарты на сверлильные приспособления.
36. Конструктивные особенности фрезерных приспособлений. Конструкции и область применения машинных тисков. Стандарты на машинные тиски.
37. Конструкции и область применения приспособлений для фрезерных работ (делительные головки, поворотные столы, многоместные для непрерывного фрезерования и др.). Стандарты на фрезерные приспособления.
38. Конструкции и область применения приспособлений для токарных и шлифовальных станков (центра, люнетов, поводковые устройства). Стандарты на токарные и шлифовальные приспособления.

39. Конструкции и область применения приспособлений для токарных и шлифовальных станков (планшайбы, патроны, оправки). Стандарты на токарные и шлифовальные приспособления.

40. Требования к приспособлениям для автоматизированного производства. Конструкции приспособлений для станков-автоматов, автоматических линий и роботов.

41. Конструкции приспособлений для станков с ЧПУ, обрабатывающих центров и гибких производственных систем.

42. Общая характеристика конструкций переналаживаемых приспособлений. Устройство и область применения системы универсально-наладочных приспособлений. Стандарты на универсально-наладочные приспособления.

43. Конструктивные особенности, устройство и область применения системы универсально-сборных приспособлений и сборно-разборных приспособлений. Методика определения экономической эффективности их применения. Стандарты на УСП и СРП.

44. Исходные данные и задачи конструирования приспособлений. Техническое задание на проектирование приспособлений.

45. Этапы разработки конструкции специального станочного приспособления. Технические условия на приспособления, требования по оформлению сборочного чертежа и чертежей нестандартных деталей.

46. Условия экономической эффективности применения приспособлений. Методика расчета экономической эффективности применения приспособлений. Определение рентабельности приспособления.

47. Понятие об автоматизированном рабочем месте конструктора. Сущность систем автоматизированного проектирования (САПР) графической документации. Характеристика современных систем автоматизированного проектирования.

48. Типы, назначение и область применения контрольно-измерительной оснастки. Требования, предъявляемые к контрольно-измерительной оснастке.

49. Характеристика основных элементов и устройств контрольных приспособлений: установочных, зажимных, измерительных, вспомогательных и корпуса. Особенности проектирования и расчета контрольных приспособлений.

50. Служебное назначение, основные типы вспомогательных инструментов. Конструкции вспомогательных инструментов для сверлильных станков. Стандарты на вспомогательные инструменты для сверлильных станков.

51. Конструкции вспомогательных инструментов для токарных и фрезерных станков. Стандарты на вспомогательные инструменты для токарных и фрезерных станков.

52. Конструкции вспомогательных инструментов для станков с ЧПУ. Стандарты на вспомогательные инструменты для станков с ЧПУ.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Индикатор компетенции	Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
1	2	3	4
<p>ПКС-3.1 Способен разрабатывать компоновки приспособления, выполнять расчет силы закрепления заготовки и проектировать зажимные устройства, установочные, направляющие и вспомогательные элементы приспособления</p> <p>ПКС-3.2 Способен выполнить расчет точности и силовой расчет приспособления</p> <p>ПКС-3.3 Способен проектировать корпуса и оформлять комплект конструкторской документации на приспособление</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику проектирования приспособлений для установки заготовок; - методику построения расчетных силовых схем; - типы и характеристики стандартных установочных элементов 	<ul style="list-style-type: none"> - Подготовка исходных данных для проектирования. Разработка компоновки станочного приспособления. Расчет требуемой силы закрепления. Выбор силового привода и расчет его параметров. Расчет приспособления на точность. Разработка конструкции корпуса станочного приспособления. Расчет деталей приспособления на прочность. Описание работы спроектированного приспособления. - Схему установки заготовки; силы и моменты резания, действующие на заготовку; силы закрепления заготовки; реакции установочных и зажимных элементов; силы и моменты трения в местах контакта заготовки с установочными и зажимными элементами. Установочные элементы, определяющие положение детали в приспособлении: штыри, опорные пластины, пальцы, призмы, центровочные. Вспомогательные опоры: регулируемые (подвижные) опоры, (самоустанавливающиеся) опоры. Зажимные элементы – устройства и механизмы для крепления деталей или подвижных частей приспособлений. Элементы для направления режущего инструмента и контроля его положения. 	ПЗ, РГР, РК, Т, Э
	<ul style="list-style-type: none"> - виды и характеристики силовых механизмов простых станочных приспособлений 	<p>Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электромеханические приводы. Вакуумные приводы. Электромагнитные приводы. Центробежно-инерционные приводы и приводы от движущихся частей станка и сил резания.</p>	
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять схему установки заготовки 	<p>Черновые, чистовые, конструкторские технологические и измерительные базы заготовки. Процесс базирования заготовки (придание ей определенного положения в пространстве относительно выбранной системы координат) и закрепления Способы установки заготовки: С индивидуальной выверкой ее положения по соответствующим поверхностям. С выверкой ее положения по рискам разметки. Непосредственная установка в приспособлении.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать стандартные установочные элементы простых станочных приспособлений 	<p>Стандартизованные основные опоры в виде штырей со сферической, насеченной и плоской головками; шайб, опорных пластин. Вспомогательные стандартизованные регулируемые опоры в виде винтов со сферической опорной поверхностью. Самоустанавливающиеся опоры.</p>	

Продолжение таблицы 6.1.

	- составлять силовые расчетные схемы	Определение точек приложения всех сил, действующих в системе приспособление-деталь-инструмент, и направления их действия. Варианты расчетных схем: Сила закрепления и сила резания одинаково направлены и прижимают заготовку к опоре. Сила закрепления и сила резания действуют на обрабатываемую заготовку в противоположных направлениях. Сила закрепления и сила резания действуют на обрабатываемую заготовку во взаимно-перпендикулярных направлениях	ПЗ, РГР, РК, Т, Э
	- выбирать силовые механизмы простых станочных приспособлений	Структурная схема закрепления заготовки. Классификация силовых приводов приспособлений по виду преобразуемой энергии и по степени автоматизации.	
	- разрабатывать конструкцию корпусных деталей простых станочных приспособлений	Назначение корпуса станочных приспособлений. Варианты изготовления корпуса приспособления. Типы нормализованных элементов корпусов. Приспособления для токарных работ. Базирование корпуса на столе станка.	
	- выполнять точностные расчеты конструкций простых станочных приспособлений для заданных условий технологических операций	Погрешности, возникающие при установке заготовки в приспособлении. Погрешность установки заготовки. Погрешность настройки станка, возникающей при установке режущего инструмента на размер. Погрешность обработки. Расчет погрешности базирования и выбор рациональных схем базирования. Погрешность закрепления.	
ПКС-5.4 Способен выбирать технологическое оборудование, стандартные инструменты, приспособления и контрольно-измерительную оснастку необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей	Знать: - типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности;	Производственный, технологический и вспомогательный процессы. Структура технологического процесса. Понятие о операциях. Вспомогательные операции. Понятия о переходах, проходах, приемах, установов и позиции. Такт выпуска. Ритм выпуска. Объем выпуска. Величина серии. Партия. Типы производств.	ПЗ, РГР, РК, Т, Э
	- средства контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности.	Точность линейных и угловых размеров деталей. Параметры точности геометрической формы деталей. Цепной метод получения и измерения размеров деталей машин. Координатный метод получения и измерения размеров деталей машин. Комбинированный метод получения и измерения размеров деталей машин.	
	Уметь: - определять возможности технологической оснастки	Устранение разметки заготовок перед обработкой. Повышение точности обработки. Расширение технологических возможностей оборудования. Увеличение производительности труда. Достижение максимальной эффективности производства изделия при обязательном получении требуемого количества продукции заданного качества.	

Продолжение таблицы 6.1.

1	2	3	4
	- устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Основные технические требования к расположению установочных элементов. Факторы влияющие на точность обработки заготовки в приспособлении: погрешность базирования в зависимости от принятой схемы установки; погрешность закрепления, учитывая жесткость системы «станок - приспособление -инструмент»; погрешности, вызываемые износом установочных элементов; исполнительные размеры установочных элементов и допуски их расположения; погрешности установки приспособления на станке.	ПЗ, РГР, РК, Т, Э
	- устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Инструментальные материалы. Геометрические параметры инструмента. Элементы и геометрия токарного резца. Классификация металлорежущего инструмента: по типу, по назначению и конструкции. Типы фрез. Инструменты для обработки отверстий. Основные типы приспособлений для режущего инструмента: переходные втулки и патроны для концевых инструмента; оправки для цилиндрических и дисковых фрез; расточные скалки и приспособления для растачивания на сверлильных станках канавок в отверстиях; державки инструмента для сверлильных и токарно-револьверных станков; инструментальные державки для станков с ЧПУ и автоматов; многошпиндельные головки к сверлильным станкам и поворотные многошпиндельные головки к фрезерным станкам; специальные резцедержатели к токарным станкам.	
ПКС-6.1 Способен осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правильности эксплуатации технологического оборудования при реализации технологических процессов изго-	Знать: - параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Иметь: - представления о правилах эксплуатации технологи-	Прохождение заготовки через технологических систем, на каждой из которых обеспечивается определенное уточнение значения допуска на размер или на любой другой рассматриваемый параметр точности детали. Кинематические и размерные цепи технологической системы: станок, приспособление, инструмент, деталь. Вибрации в технологической системе и пути их уменьшения. Тепловые деформации и пути их уменьшения. Уменьшение влияния износа режущего инструмента на точность обработки. Этапы достижения точности при изготовлении деталей на станках.	ПЗ, РГР, РК, Т, Э

товления деталей	ческого оборудо- вания, используе- мого при реализа- ции технологиче- ских процессов изготовления де- талей машино- строения средней сложности	Настройка (наладка) технологической системы для установления требуемой точности относительного положения и движения исполнительных поверхностей системы: станок, приспособление. инструмент. Понятие о поднастройке (подналадке) технологической системы. Рабочий настроечный размер. Управление точностью обработки. путем регулирования размеров статической настройкой. Понятие динамической настройке станка.	
------------------	--	---	--

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
ПКС-7.3 Способен осуществлять подготовку с применением САПР-систем рекомендаций по выбору схем установки заготовок и по выбору и применению средств технологического оснащения для операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	Знать: - основные критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей с точки зрения изготовления сложными технологическими операциями на станках с ЧПУ - структуру САПР-системы, их функциональные возможности проектирования ТП	Принципы и методы оценки технологичности изготовления машиностроительных изделий на многокоординатных станках с ЧПУ. Взаимосвязанные этапы проектирования технологических процессов и управляющих программ для станков с ЧПУ, оснащенных приспособлениями. Умение разрабатывать ТП для станков с ЧПУ с обеспечением информационной связи с системами САПР. 2 класса подсистем САПР – проектирующие и обслуживающие. Возможности проектирующих подсистем: функционально-логического проектирования, конструкторского проектирования, подсистемы технической подготовки производства. Возможности обслуживающих подсистем: подсистемы управления проектными данными (PDM), обучающие, подсистемы графического ввода-вывода, системы управления базами данных (СУБД), подсистемы разработки и сопровождения программного обеспечения CASE, подсистемы управления процессом проектирования DesPM, подсистема информационного поиска.	ПЗ, РГР, РК, Т, Э
	Уметь использовать САПР- системы для подготовки рекомендаций по выбору схем установки для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	Графическое моделирование (представление) различных схем установки и закрепления заготовки, технологического процесса обработки заготовки. Корректировка по результатам представления	
ПКС-11.4 Способен выбирать с применением САПР-систем стандартные средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и ин-	Знать: - типовые схемы базирования заготовок и деталей машиностроительных изделий средней сложности;	- Базирование заготовки по трем плоским поверхностям. Базирование заготовки по плоской и наружной цилиндрической поверхностям. Базирование заготовки по плоской и двум наружным цилиндрическим поверхностям. Базирование заготовки по плоской и внутренней цилиндрической поверхностям. Базирование заготовки по плоской и двум внутренним цилиндрическим поверхностям. Базирование заготовки по центровым отверстиям	ПЗ, РГР, РК, Т, Э

струменты, необходимые для реализации технологических процессов изготовления изделий и разрабатывать технические задания на их проектирование	- современные САПР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	- Системы нижнего, среднего и верхнего уровней (2D-графика, 3D-моделирование). Основные функции: разработка технологических процессов, моделирование процессов обработки, в том числе построение траекторий относительного движения инструмента и заготовки в процессе обработки, генерация постпроцессоров для конкретных типов оборудования с ЧПУ, расчет норм времени обработки.	
---	--	---	--

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
	<p>Уметь использовать САПР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности;</p> <p>Иметь представление о САПР-системах, используемых для определения технологических возможностей стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p>	<p>САПР-системы для проектирования технологических процессов: CamWorks, FeatureCAM, Компас-3D. Основные функции: разработка технологических процессов, выбор режущего инструмента, моделирование процессов обработки, в том числе построение траекторий относительного движения инструмента и заготовки в процессе обработки, генерация управляющих программ для конкретных типов оборудования с ЧПУ, расчет норм времени обработки.</p> <p>САПР-системы для оформления технологической документации: СПРУТ-ТП, Вертикаль, Компас-3D</p> <p>Подбор стандартных средств и проектирование нестандартных средств технологического оснащения в САПР-системах: технологического оборудования, технологической оснастки, приспособления и инструмента. Моделирование работы средств технологического оснащения, их технологических возможностей, регулировки и перенастройки.</p> <p>Основные технологические возможности стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента. Принципы выбора контрольно-измерительных приборов и инструмента. Средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструмент, применяемые в организации.</p>	ПЗ, РГР, РК, Т, Э

Обозначения в табл.: ПЗ -практические занятия, РГР -расчетно-графическая работа, Т - тестирование, РК - рубежный контроль, Т - тестирование, Э -экзамен

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице.

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов

7	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Удовлетворительные показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Хорошие показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Высокие показатели по коллоквиумам и тестированиям.
---	--	--	--	--

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 7 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
7	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Завистовский С.Э. Технологическая оснастка [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Завистовский С.Э. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. – 144 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67751.html>. – ЭБС «IPRbooks»
2. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю. – Электрон. текстовые данные. – СПб: ХИМИЗДАТ, 2017. – 504 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67356.html>. – ЭБС «IPRbooks»
3. Проектирование и расчет станочных и контрольно-измерительных приспособлений в курсовых и дипломных проектах: учеб. пособие / И. Н. Аверьянов, А. Н. Болотеин, М. А. Прокофьев; - Рыбинск: РГАТА, 2010. – 220 с. ил.

7.2 Дополнительная литература

1. Косов Н.П. Технологическая оснастка. Вопросы и ответы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Косов Н.П.— Электрон. текстовые данные. – М.: Машиностроение, 2007. – 304 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5146.html>. – ЭБС «IPRbooks»
2. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений М., 1983...-272 с
3. Болотин Х.Л., Костромин Ф.П. Станочные приспособления. М., Машиностроение, 1973. – 344 с.
4. Гусев А.А. Адаптивные устройства сборочных машин. М., 1979..-208 с.
5. ГОСТ 21495-76. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения.
6. ГОСТ 31107-80. Опоры, зажимы и установочные устройства.

7.3 Периодические издания

1. <http://magazine.stankin.ru> – журнал «Автоматизация и управление в машиностроении» Учредитель: Московский Государственный Технологический Университет "Станкин".
2. <http://www2.viniti.ru/>- электронный каталог научно-технической продукции
3. <http://www.delpress.ru> - подписка на журналы:
4. «Автоматизация и современные технологии» -журнал освещает развитие процессов автоматизации и внедрения прогрессивных технологий в различные области хозяйственной деятельности человека. Уделяет внимание экономике и организации трудовых процессов, воздействию их на окружающую среду.
5. «СТА»(Современные технологии автоматизации) -научно-технический журнал с компакт-дисками для квалифицированных специалистов по промышленной автоматизации и встраиваемым системам.
6. "Вестник машиностроения" - научно-технический и производственный журнал, в котором освещаются вопросы развития отраслей машиностроения, разработки, создания, внедрения новой техники, новых технологий, новых видов материалов, в том числе композитов, пластмасс, керамики. В журнале публикуются статьи об опыте внедрения промышленных роботов, САПР.

7.4 Интернет-ресурсы

- <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3966>
- <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
- <http://lib-bkm.ru/load/2-1-0-20> - Библиотека машиностроителя.
- <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС «IPR book».
- <http://www.viniti.ru> - РЖ ВИНИТИ. Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНИТИ РАН по широкому спектру наук.
- <http://www2.viniti.ru/> - электронный каталог научно-технической продукции.
- <http://kontrol-stankov.com>.
- <http://www.info-ua.com/> - тенденции современного станкостроения

7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
2. <http://www.scopus.com> – SciverseScopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс
7. <http://www.garant.ru> - СИС «Гарант».

7.6 Методические указания к лабораторным занятиям

1. Нартыжев Р.М. Автоматизация процессов машиностроения и основы цифрового производства [Текст]: учебное пособие / Р.М. Нартыжев, З.Ж. Беров. – Нальчик: Каб.-Балк. Ун-т, 2015. –120с.
2. Гостищева Л.К. Методическое руководство к лабораторным работам по дисциплине “Технологическая оснастка”. Нальчик 2001
3. Ваганов В. М, Гринёв Д. В. Технологическая оснастка: методические указания по лабораторным работам / В.М. Ваганов, Д.В. Гринёв. – Псков: Издательство Псков-ГУ, 2012. – 44 с.

7.7 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0», Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция 2020»
- Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС
- Редактор изображений AliveColorsBusiness
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition
- Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal

- Программный пакет внутриорганизационного интранет-портала DeskWork Enterprise
- Программа архиватор 7-zip,
- Web Browser – Firefox.
- Пакет для обработки статистических данных [R \(programminglanguage\)](#).
- GNU Octave (GUI).
- КОМПАС 3D

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к условиям реализации дисциплины:

№ п/п	Вид аудит. фонда	Требования
1.	Лекционная аудитория	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2.	Кабинет для практических занятий	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, программное обеспечение, настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Лицам с ОВЗ необходимо обеспечить специальные условия для получения высшего образования по программам обучения в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по данному направлению подготовки бакалавров. Для оказания образовательных услуг студентам с ОВЗ требуется наличие в ВУЗе следующих организационных, информационных и технических средств:

- 1 альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
- 2 обеспечение условий для присутствия сопровождающего ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- 3 использование световой сигнализации дублирующую звуковую (например, тревожный сигнал противопожарной системы) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху;
- 4 обеспечение средствами аудио воспроизведения визуальной информации лекционных материалов, расписаний и других объявлений, относящихся к организации учебного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению;
- 5 наличие организационных и технических средств, обеспечивающих возможность доступа обучающихся в учебные помещения и в другие помещения университета, связанные с оказанием образовательных услуг, а также доступа к местам питания, гигиены и их комфортного пребывания в указанных местах для студентов с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. (расширенные дверные проемы, дополнительные поручни, пандусы, кнопки вызова обслуживающего персонала вспомогательных механизированных средств и приспособлений для перемещения между этажами здания образовательного учреждения и т.п.).

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Технологическая оснастка» по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; Профиль подготовки «Технология машиностроения» на _____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства»
 протокол № ____ от " ____ " _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ /М.М. Яхутлов/