

**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

«_____» _____ 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
_____ Н.В. Черкесова

«_____» _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Магистерская программа
Технологии цифрового производства

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Инструментальное обеспечение цифрового производства» /сост. М.М. Яхутлов и З.Н. Деунежев. – Нальчик: КБГУ, 2022. – 16 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины блока Б1.В Часть, формируемая участниками образовательных отношений по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в 3 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020г. № 1045.

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).....	5
5	Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	10
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	13
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	15
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	15
	Приложение.....	16

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – сформировать общее представление в современном состоянии инструментального обеспечения предприятий машиностроительного производства и выявить основные направления решения проблем, связанных с качеством инструмента, его технологичностью, восстанавливаемостью, экономичностью.

Задачами являются углубить знания о современных инструментальных материалах, требованиях, предъявляемых к инструментам и инструментальным материалам, а также об организации инструментального обеспечения и обслуживания, проблемах производства инструмента и его правильного использования.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Инструментальное обеспечение цифрового производства» относится к блоку «Б1.В Часть, формируемая участниками образовательных отношений» программы подготовки магистров по направлению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций магистров в соответствии с ФГОС ВО по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств:

профессиональных (ПК):

ПКС-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения;

ПКС-2. Способен выбирать и эффективно использовать материалы и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;

ПКС-3. Способен проектировать средства технологического оснащения машиностроительных производств.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

методики технологической подготовки производства;
современные инструментальные материалы, режущий и вспомогательный инструмент для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
устройство и характеристики режущего и вспомогательного инструмента и оснастки и методики их проектирования.

Уметь:

проектировать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления конкурентоспособных изделий машиностроения;
анализировать, выбирать и эффективно использовать инструментальные материалы, режущий и вспомогательный инструмент для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
проектировать инструменты и оснастку машиностроительных производств.

Владеть:

навыками разработки технологических процессов изготовления изделий машиностроения;
навыками по выбору и эффективному использованию инструментальных материалов, режущий и вспомогательный инструмент для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
навыками автоматизированного проектирования инструментов и оснастки машиностроительных производств.

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Назначение, основные задачи и состав инструментального хозяйства	Назначение инструментального хозяйства машиностроительных производств. Доля затрат на инструмент и другую технологическую оснастку в стоимости оборудования, их удельный вес в себестоимости выпускаемой продукции. Основные задачи инструментального хозяйства машиностроительного предприятия. Состав инструментального хозяйства. Бюро инструментального хозяйства, центральный инструментальный склад, инструментально-раздаточные кладовые, заточные и ремонтные отделения, конструкторско-технологическое бюро, отдел инструментального производства и др. подразделения в цехах	ПКС-1	ПЗ ЛР КР К Э
2	Классификация инструмента и определение его потребности.	Классификация инструмента по характеру использования - универсальный (нормальный и стандартный) и специальный. Классификация по назначению - режущий, контрольно-измерительный, вспомогательный, слесарно-монтажный и др. и технологическая оснастка. Состав технологической оснастки: приспособления, штампы, литейная оснастка (модели и прессформы) и т.д. Классификация инструмента на подклассы, группы, подгруппы, секции. Индексация инструментов. Методы расчета потребности в инструменте: статистический, по нормам оснастки и по нормам расхода.	ПКС-1	ПЗ ЛР КР К Э
3	Особенности режущего и вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ и ГПС	Требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ и ГПС: обеспечение высоких и стабильных режущих характеристик, удовлетворительное формирование и отвод стружки, обеспечение заданных условий по точности обработки, быстросменность при переналадке. Использование сменных многогранных пластин (СМП) в качестве режущей части инструмента. Использование СМП с целью сокращения времени смены инструмента. Различия СМП по конструкции, размерам и точности изготовления. Эффективность сборного инструмента, оснащенного СМП из твердого сплава, минералокерамики и сверхтвердых материалов. Номенклатура инструментов, применяемых на станках с ЧПУ и ГПС. Комплектация системами вспомогательного инструмента специализированных станков с ЧПУ	ПКС-2	ПЗ ЛР КР К Э

		и ГПС, в том числе встраиваемых в автоматизированные комплексы. Элементы хвостовиков вспомогательного инструмента с учетом особенностей станков ЧПУ, предназначенных для обработки деталей с автоматической сменой инструмента. Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ с ручной сменой инструмента. Быстродействующие переходные патроны и смена основного инструментального блока, вследствие замены изношенного инструмента. Быстросменные патроны с определенным хвостовиком, соответствующие гнезду шпинделя по типу станков. Классификация быстросменных патронов, виды хвостовиков сменных вспомогательных элементов для режущего инструмента.		
4	Современные системы инструментального обеспечения машиностроительных производств, в том числе автоматизированного, станков с ЧПУ и ГПС	Автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО). АСИО как одна из функциональных систем гибкой производственной системы. Инструментальный блок - основной функциональный элемент АСИО. Устройства автоматической смены инструмента. Классификация способов и устройств автоматической смены инструмента (АСИ). Этапы подготовки инструмента в АСИО. Накопители инструмента в виде револьверных головок и суппортов, инструментальных магазинов, комбинированных накопителей и инструментальных складов. Реализация автоматического обмена инструментами между накопителем инструмента и станком посредством устройств автоматической смены инструмента. Конструкция устройств АСИ без автооператора и с автооператором. Устройства АСИ с автооператорами в сочетании инструментальных магазинов, автооператоров и других устройств. Автоматический обмен инструментами между накопителями и шпинделем станка. Поворотные автооператоры с двумя захватами для станков с барабанным магазином. Новые системы инструментального обеспечения.	ПКС-1 ПКС-3	ПЗ ЛР КР К Э

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), практическая работа (ПР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК).

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часов
	3 семестр
Общая трудоемкость	144
Аудиторная (контактная) работа:	51
<i>Лекции (Л)</i>	9
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	8
Самостоятельная работа, в том числе контактная:	66
Самостоятельное изучение разделов	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	36
Контроль (подготовка и сдача экзамена)	27
Вид итогового контроля	экзамен

4.3 Лабораторные занятия

№ занятия	Тема
1.	Изучение и исследование конструкции прямозубых долбяков
2.	Изучение и исследование конструкции червячно-модульной фрезы
3.	Изучение конструкций червячно-шлицевых фрез
4.	Исследование влияния способа механического крепления и базирования сменных многогранных пластин на настроечный размер токарных резцов
5.	Изучение геометрических параметров дисковой фасонной фрезы и их влияния на профиль зубьев фрезы
6.	Изучение влияния геометрических параметров круглых фасонных резцов на их профиль

4.4 Практические занятия

На практических занятиях магистранты закрепляют, углубляют знания, полученные в теоретической части дисциплины, участвуют в обсуждении поставленных вопросов

№	Тема
1.	Назначение, основные задачи и состав инструментального хозяйства
2.	Классификация инструмента и определение его потребности
3.	Особенности режущего и вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ и ОЦ
4.	Система организации инструментального обеспечения машиностроительного производств
5.	Подведение итогов по проблемам инструментального обеспечения машиностроительных производств

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Основная часть теоретического материала раскрывается на лекционных и семинарских занятиях.

Ниже приводятся вопросы, выносимые на самостоятельное изучение магистрантами очной формы обучения. Контроль самостоятельной работы осуществляется на практических и лабораторных занятиях, а также при проведении контрольных мероприятий.

№	Тема
1.	Управление инструментальным хозяйством
2.	Обозначение СМП и державок согласно ИСО
3.	Особенности вспомогательного инструмента на станках с ЧПУ
4.	Системы классификации и кодирования инструмента
5.	Элементы хвостовиков вспомогательного инструмента с учетом особенностей станков с ЧПУ
6.	Виды revolverных головок
7.	Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерных групп

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.)
1	Посещение занятий	10 (3+3+4)
2	Контрольная работа	18 (6+6+6)
3	Коллоквиум	18 (6+6+6)
4	Выполнение и защита лабораторных и практических работ	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 осуществля-

ется по материалам лекций, лабораторных и практических работ и основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по дисциплине.

Практические занятия

На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют практические задания по применению теоретических положений дисциплины. Оценка деятельности студента осуществляется по фактическому выполнению заданий и активности на занятиях.

Лабораторная работа

В методических разработках к лабораторным работам 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. Система инструментального обеспечения машиностроительного производства.
2. Технические средства инструментального обеспечения автоматизированных производств.
3. Управление инструментальным хозяйством.
4. Понятие автоматизированной системы инструментального обеспечения.
5. Режущий инструмент и его классификация.
6. Требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ и ГПС.
7. Использование сменных многогранных пластин с целью сокращения времени смены инструмента.
8. Различие сменных многогранных пластин по конструкциям, размерам, точности изготовления.
9. Обозначение сменных многогранных пластин и державок согласно ИСО.
10. Типы токарного инструмента, применяемого в автоматизированном производстве.
11. Типы фрезерного инструмента, применяемого в автоматизированном производстве.
12. Типы сверлильного инструмента, применяемого в автоматизированном производстве.
13. Эффективность сборного инструмента и сменных многогранных пластин из твердого сплава, минералокерамики, и сверхтвердых материалов.
14. Установка режущего инструмента на станках токарной группы с ЧПУ.
15. Особенности вспомогательного инструмента на станках с ЧПУ.
16. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерных групп.
17. Предварительная настройка режущего инструмента на заранее заданные величины и определение положения координаты режущей кромки.
18. Элементы хвостовиков вспомогательного инструмента с учетом особенностей станков с ЧПУ.
19. Инструментальные накопители.
20. Виды револьверных головок.
21. Учет вылета инструмента в процессе программирования обработки детали.
22. Система организации инструментального обеспечения.
23. Системы классификации и кодирования инструмента.
24. Подготовка инструмента в автоматизированной системе инструментального обеспечения.
25. Организация, планирование и управление системы инструментального обеспечения.

26. Основные проблемы инструментального обеспечения современного машиностроительного производства.

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
ПКС-1.1 Знает методики проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, системы конструкторской и технологической документации, технологической подготовки производства, программные средства автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства	Знать: методики технологической подготовки производства	Основные задачи инструментального хозяйства машиностроительного предприятия. Состав инструментального хозяйства. Бюро инструментального хозяйства, центральный инструментальный склад, инструментально-раздаточные кладовые, заточные и ремонтные отделения, конструкторско-технологическое бюро, отдел инструментального производства и др. подразделения в цехах.	ПЗ ЛР КР К Э
ПКС-1.2 Умеет проектировать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления конкурентоспособных изделий машиностроения	Уметь: проектировать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления конкурентоспособных изделий машиностроения	Классификация инструмента по характеру использования. Классификация по назначению. Состав технологической оснастки: приспособления, штампы, литейная оснастка (модели и прессформы) и т.д. Классификация инструмента на подклассы, группы, подгруппы, секции. Методы расчета потребности в инструменте: статистический, по нормам оснастки и по нормам расхода.	
ПКС-1.3 Владеет навыками разработки технологических процессов изготовления изделий машиностроения, отвечающих современным требованиям качества продукции и технико-экономической эффективности производства	Владеть: навыками разработки технологических процессов изготовления изделий машиностроения		

1	2	3	4
<p>ПКС-2.1 Знает современные конструкционные и инструментальные материалы, технологические возможности средств технологического оснащения (оборудования, технологической оснастки, средств механизации и автоматизации) для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>	<p>Знать: современные инструментальные материалы, режущий и вспомогательный инструмент для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>	<p>Требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ и ГПС: Использование сменных многогранных пластин (СМП) в качестве режущей части инструмента. Использование СМП с целью сокращения времени смены инструмента. Различия СМП по конструкции, размерам и точности изготовления. Эффективность сборного инструмента, оснащенного СМП из твердого сплава, минералокерамики и сверхтвердых материалов. Номенклатура инструментов, применяемых на станках с ЧПУ и ГПС. Комплектация системами вспомогательного инструмента специализированных станков с ЧПУ и ГПС. Элементы хвостовиков вспомогательного инструмента с учетом особенностей станков ЧПУ, предназначенных для обработки деталей с автоматической сменой инструмента. Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ с ручной сменой инструмента. Быстродействующие переходные патроны и смена основного инструментального блока, вследствие замены изношенного инструмента. Быстросменные патроны с определенным хвостовиком, соответствующие гнезду шпинделя по типу станков. Классификация быстросменных патронов, виды хвостовиков сменных вспомогательных элементов для режущего инструмента.</p>	<p>ПЗ ЛР КР К Э</p>
<p>ПКС-2.2 Умеет анализировать, выбирать и эффективно использовать материалы и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>	<p>Уметь: анализировать, выбирать и эффективно использовать инструментальные материалы, режущий и вспомогательный инструмент для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>		
<p>ПКС-2.3 Владеет навыками по выбору и эффективному использованию материалов и средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>	<p>Владеть: навыками по выбору и эффективному использованию инструментальных материалов, режущий и вспомогательный инструмент для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>		

1	2	3	4
ПКС-3.1 Знает устройство и характеристики средств технологического оснащения (оборудования, технологической оснастки, средств механизации и автоматизации) и методики их проектирования	Знать: устройство и характеристики режущего и вспомогательного инструмента и оснастки и методики их проектирования	Автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО). АСИО как одна из функциональных систем гибкой производственной системы. Инструментальный блок - основной функциональный элемент АСИО. Устройства автоматической смены инструмента. Классификация способов и устройств автоматической смены инструмента (АСИ). Этапы подготовки инструмента в АСИО. Накопители инструмента в виде револьверных головок и суппортов, инструментальных магазинов, комбинированных накопителей и инструментальных складов. Реализация автоматического обмена инструментами между накопителем инструмента и станком посредством устройств автоматической смены инструмента. Конструкция устройств АСИ без автооператора и с автооператором. Устройства АСИ с автооператорами в сочетании инструментальных магазинов, автооператоров и других устройств. Автоматический обмен инструментами между накопителями и шпинделем станка. Поворотные автооператоры с двумя захватами для станков с барабанным магазином. Новые системы инструментального обеспечения.	ПЗ ЛР КР К Э
ПКС-3.2 Умеет проектировать средства технологического оснащения машиностроительных производств	Уметь: проектировать инструменты и оснастку машиностроительных производств		
ПКС-3.3 Владеет навыками автоматизированного проектирования средств технологического оснащения машиностроительных производств	Владеть: навыками автоматизированного проектирования инструментов и оснастки машиностроительных производств		

Обозначения в табл.: ПЗ -практические занятия, ЛР -лабораторные работы, КР - контрольные работы, К – коллоквиумы, 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.

Се- мestr	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
6	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. Полное выполнение и защита лабораторных работ. Частичное выполнение и защита практических работ. Удовлетворительные показатели по коллоквиумам и тестированиям. Оценка «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Хорошие показатели по коллоквиумам и тестированиям. Оценка «хорошо».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Высокие показатели по коллоквиумам и тестированиям. Оценка «отлично».

6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины 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)
6	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. Режущий инструмент [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Д.В. Кожевников [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2014.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47640.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Андреев В.Н. Инструмент для высокопроизводительного и экологически чистого резания [Электронный ресурс]/ Андреев В.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2010.— 480 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5118.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Инструментальные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.А. Воробьева [и др.].— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58850.html>.— ЭБС «IPRbooks».

7.2 Дополнительная литература

1. Кожевников Д.В. Резание материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Кожевников Д.В., Кирсанов С.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52120.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание материалов: Учебник для машиностроительных и приборостроительных спец.вузов. – М.: Высшая школа, 1985.-304с.

3. Барсова А.И. Технология инструментального производства.- М: Машиностроение, 1975.-272 с.

4. Попов С.А. Заточка и доводка режущего инструмента.- М: Высшая школа, 1981.- 200 с.

7.3 Периодические издания

1. "СТИН".
2. "Вестник машиностроения".
3. "Известия вузов. Машиностроение"
4. "Вестник МГТУ. Машиностроение";
5. "Прикладная механика";
6. «Справочник. Инженерный журнал»;
7. «Контроль. Диагностика»;

7.6 Методические указания к практическим занятиям

1. Бозиев О.Х. Методические указания по расчету и проектированию фасонных резцов с применением ЭВМ. Нальчик: КБГУ, 2008. -24с.
2. Бозиев О.Х., Хапачев Б.С., Шептунов С.А. Фрезы. Методические указания к курсовому проектированию по режущему инструменту. Нальчик: КБГУ, 2010. -64с.

7.7 Методические указания к самостоятельной работы.

1. Бозиев О.Х., Яхутлов М.М. Режущий инструмент. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов. Нальчик: КБГУ, 2012. -20с.

7.7 Интернет-ресурсы

1. <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - научная электронная библиотека РФФИ.
2. <https://elibrary.ru/> - база данных Science Index (РИНЦ).
3. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС «Консультант студента».
4. <https://rusneb.ru/> - национальная электронная библиотека РГБ.
5. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань».
6. <https://iprbooks.ru/> - ЭБС «IPRbooks».
7. <https://urait.ru/> - ЭБС «Юрайт».

7.8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

При проведении занятий используются лицензионное программное обеспечение:

- Программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ).
- Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный.
- Программное обеспечение для работы с документами формата PDF Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1 (1-9) Education Named License 65297997BB01A12.
- Программное обеспечение для работы с PDF-документами. ABBYY FineReader 15 Business
- Программное обеспечение универсальная система для всестороннего статистического анализа и визуализации данных. Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User).
- Программное средство-видеоредактор Movavi видеоредактор 15 SE Academic Edition.

Учебные комплекты программного обеспечения:

- КОМПАС-3D приложение "Проектирование и конструирование в машиностроении";
- КОМПАС-3D приложение «3D-моделирование для 3D-печати»;
- КОМПАС-3D для системы прочностного анализа;
- КОМПАС-3D пакет обновлений APM FEM для прочностного анализа;
- КОМПАС-3D приложение «гидрогазодинамика» KompasFlow.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Для самостоятельной работы обучающихся имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для выполнения лабораторных работ используются: наборы режущих и мерительных инструментов, угломер конструкций МИЗ, универсальный угломер Семенова, нониусный угломер, установка для измерения заднего угла.

9 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочей программе по дисциплине «Инструментальное обеспечение цифрового производства» по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Магистерская программа «Технологии цифрового производства» на _____ учебный год.

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

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

Заведующий кафедрой _____ / _____ /