

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

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП
_____ М.М. Яхутлов

Директор института
_____ Н.В. Черкесова

«_____» _____ 2022 г.

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОТДЕЛОЧНЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ»

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 «Отделочные методы обработки» /сост. М.М. Яхутлов. – Нальчик: КБГУ, 2022. – 17 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств во 2 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.....	11
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	13
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	15
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	16
Приложение.....	17

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является ознакомить обучающихся с современными методами отделочной обработки поверхностей деталей машин для успешного овладения профессиональными компетенциями в области технологий современного машиностроения.

Задачи дисциплины - изучение сущности и физических основ методов отделочной обработки поверхностей лезвийным и абразивным инструментом, поверхностным пластическим деформированием, использованием других видов энергии, комбинированных методов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Отделочные методы обработки» относится к дисциплинам по выбору.

Изучение дисциплины базируется на знаниях в области резания материалов, режущих инструментов, оборудования машиностроительных производств и технологии машиностроения.

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;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

методики проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, системы технологической подготовки производства;
возможности технологического оборудования и оснастки для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции.

Уметь:

внедрять эффективные технологические процессы изготовления конкурентоспособных изделий машиностроения;
анализировать, выбирать и эффективно использовать технологическое оборудование и оснастку для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции.

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

№ разд.	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1.	Качество поверхности деталей машин	Понятие и общие сведения о качестве поверхности. Параметры, характеризующие качество поверхности: геометрические (шероховатость), физико-механические (остаточные напряжения, микротвердость), структура поверхностного слоя. Влияние параметров качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей. Характеристика важнейших эксплуатационных свойств деталей: износостойкость, усталостная прочность, коррозионная стойкость, усталостно-коррозионная стойкость. Понятие об оптимальных параметрах качества поверхности. Понятие о технологической наследственности.	ПКС-1 ПКС-2	ПЗ ЛР К Э
2.	Методы абразивной обработки поверхностей	Сущность и технологические возможности методов обработки абразивно-алмазным инструментом и свободным абразивом: шлифование круглое наружное и внутреннее, бесцентровое, плоское, планетарное, фасонное, ленточное и др.; хонингование; суперфиниш; шлифование и полирование абразивными лентами; абразивно-жидкостная обработка; голтовка; вибрационная обработка в абразивной среде; ультразвуковые методы обработки.	ПКС-1 ПКС-2	ПЗ ЛР К Э
3.	Методы отделочно-упрочняющей обработки поверхностей пластическим деформированием	Методы обработки пластическим деформированием. Физическая сущность. Классификация, сущность и технологические возможности отделочно-упрочняющей обработки: дорнование, раскатывание и обкатывание, обработка щетками; выглаживание, вибрационное обкатывание, вибрационный наклеп; центробежно-шариковое упрочнение, дробеструйная обработка и др.	ПКС-1 ПКС-2	ПЗ ЛР К Э

1	2	3	4	5
4.	Электрические, химические, магнитные, лучевые, акустические и комбинированные методы обработки поверхностей	Электрические методы обработки. Физическая сущность. Классификация, технологические возможности. Электроэрозионная обработка; электроимпульсная обработка; электроискровая обработка. Химические методы обработки. Физическая сущность. Классификация, технологические возможности. Химическое фрезерование (размерное контурное травление); химическое полирование. Методы магнитной, лучевой и акустической обработки. Физическая сущность методов. Технологические возможности. Комбинированные методы обработки.	ПКС-1 ПКС-2	ПЗ ЛР К Э
5.	Направления дальнейшего развития технологии машиностроения	Научные основы создания новых технологических методов обработки и процессов изготовления деталей машин. Направления дальнейшего развития технологии машиностроения.	ПКС-1 ПКС-2	ПЗ ЛР К Э

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: практическая работа (ПР), лабораторная работа (ЛР), коллоквиум (К), экзамен (Э).

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов)

Вид работы	2 семестр
Общая трудоемкость	180
Аудиторная (контактная) работа	36
<i>Лекции (Л)</i>	8
<i>Лабораторные занятия (ЛР)</i>	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	10
Самостоятельная работа, в том числе контактная	117
Самостоятельное изучение разделов	60
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.).	57
Контроль (подготовка и сдача экзамена)	27
Вид итогового контроля	экзамен

4.3 Лекционные занятия

№	Темы
1.	Качество поверхности деталей машин
2.	Методы абразивной обработка поверхностей
3.	Методы отделочно-упрочняющей обработки поверхностей пластическим деформированием
4.	Электрические, химические, магнитные, лучевые, акустические и комбинированные методы обработки поверхностей
5.	Направления дальнейшего развития технологии машиностроения

4.4 Лабораторные занятия

№	Тема
1.	Влияние состояния поверхностного слоя деталей и их эксплуатационные свойства
2.	Обработка деталей на плоскошлифовальном станке
3.	Обработка деталей на кругло-шлифовальном станке
4.	Заточка инструментов на универсально-заточном станке
5.	Упрочнение материала детали при поверхностном пластическом деформировании
6.	Исследование влияния режимов обработки на шероховатость поверхности при обкатывании
7.	Исследование влияния качества исходной поверхности и режимов обработки на шероховатость поверхности при выглаживании
8.	Исследование влияния режима обработки на деформацию детали и шероховатость при дорновании отверстий

4.5 Практические занятия

№	Тема
1.	Параметры, характеризующие качество поверхности детали: геометрические, физико-механические, структура поверхностного слоя
2.	Характеристика важнейших эксплуатационных свойств деталей: износостойкость, усталостная прочность, коррозионная стойкость, усталостно-коррозионная стойкость
3.	Сущность и технологические возможности методов обработки абразивно-алмазным инструментом и свободным абразивом
4.	Классификация, физическая сущность и технологические возможности отделочно-упрочняющей обработки пластическим деформированием
5.	Физическая сущность и технологические возможности химического фрезерования (размерного контурного травления)
6.	Физическая сущность и технологические возможности химического полирования
7.	Направления дальнейшего развития технологии машиностроения

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Сущность и технологические возможности круглого наружного и внутреннего шлифования
2.	Сущность и технологические возможности бесцентрового шлифования
3.	Сущность и технологические возможности плоского, фасонного и ленточного шлифования
4.	Сущность и технологические возможности абразивно-жидкостной обработки
5.	Сущность и технологические возможности голтовки
6.	Сущность и технологические возможности вибрационной обработки в абразивной среде
7.	Сущность и технологические возможности обработки дорнованием
8.	Физическая сущность и технологические возможности электроэрозионной обработки
9.	Физическая сущность и технологические возможности электроимпульсной обработки
10.	Физическая сущность и технологические возможности электроискровой обработки

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 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 осуществляется

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

Задачи

Задачи решаются на практических занятиях и на контрольных работах в рамках балльно-рейтинговых мероприятий. Типовые задачи приводятся ниже.

Пример 1. Охарактеризовать понятие качества поверхности деталей машин и параметры, определявшие его.

Пример 2. Перечислить параметры шероховатости поверхности по ГОСТ 2789-73 и дать их краткую характеристику. Представить на рисунке структуру обозначения шероховатости и дать пояснения. Указать приборы для измерения шероховатости поверхности.

Пример 3. Описать влияние методов и условий обработки деталей на качество поверхностного слоя.

Пример 4. Рассмотреть влияние параметров качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей.

Лабораторные занятия

1. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ОБКАТЫВАНИИ

Цели работы: Практически ознакомить с одним из современных методов чистовой обработки поверхностей деталей машин и приборов - обкатыванием роликами и шариками. Определить оптимальные режимы обработки обкатыванием, обеспечивающие наименьшую шероховатость обработанной поверхности.

2. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ИСХОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ВЫГЛАЖИВАНИИ

Цели работы: Практически ознакомиться с процессом выглаживания твердосплавным инструментом стальных деталей. Научить определять с помощью экспериментальных исследований оптимальные параметры обработки, обеспечивающие наименьшую шероховатость обработанной поверхности.

3. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДОСТИЖЕНИЯ ЗАДАННОЙ ТОЧНОСТИ ДЕТАЛИ ПУТЕМ ЕЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО УТОЧНЕНИЯ

Цели работы: Изучение явления копирования погрешностей при обработке деталей на металлорежущих станках. Исследование возможностей обеспечения заданной точности детали путем ее последовательного уточнения. Расчет возможности обеспечения заданной точности детали в один и два прохода. Экспериментальная проверка теоретических выводов. Оценка вариантов обеспечения точности по трудоемкости.

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.

5.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Параметры, характеризующие качество поверхности детали: геометрические, физико-механические, структура поверхностного слоя
2. Характеристика важнейших эксплуатационных свойств деталей: износостойкость,

- усталостная прочность, коррозионная стойкость, усталостно-коррозионная стойкость
3. Влияние параметров качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей
 4. Сущность и технологические возможности круглого наружного и внутреннего шлифования
 5. Сущность и технологические возможности бесцентрового шлифования
 6. Сущность и технологические возможности плоского, фасонного и ленточного шлифования
 7. Сущность и технологические возможности хонингования
 8. Сущность и технологические возможности суперфиниша
 9. Сущность и технологические возможности шлифования и полирования абразивными лентами
 10. Сущность и технологические возможности абразивно-жидкостной обработки
 11. Сущность и технологические возможности голтовки
 12. Сущность и технологические возможности вибрационная обработка в абразивной среде
 13. Сущность и технологические возможности обработки дорнованием
 14. Сущность и технологические возможности ультразвуковых методов обработки
 15. Сущность и технологические возможности отделочно-упрочняющей обработки раскатыванием и обкатыванием
 16. Сущность и технологические возможности отделочно-упрочняющей обработки щетками
 17. Сущность и технологические возможности отделочно-упрочняющей обработки выглаживанием
 18. Сущность и технологические возможности отделочно-упрочняющей обработки вибрационным обкатыванием
 19. Сущность и технологические возможности отделочно-упрочняющей обработки вибрационным наклепом
 20. Сущность и технологические возможности отделочно-упрочняющей обработки центробежно-шариковым упрочнением
 21. Сущность и технологические возможности отделочно-упрочняющей дробеструйной обработкой
 22. Физическая сущность и технологические возможности электроэрозионной обработки
 23. Физическая сущность и технологические возможности электроимпульсной обработки
 24. Физическая сущность и технологические возможности электроискровой обработки
 25. Физическая сущность и технологические возможности химического фрезерования (размерного контурного травления)
 26. Физическая сущность и технологические возможности химического полирования
 27. Физическая сущность и технологические возможности магнитной и лучевой обработки
 28. Физическая сущность и технологические возможности акустической обработки
 29. Комбинированные методы отделочной обработки поверхностей
 30. Направления дальнейшего развития технологии машиностроения

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: Знает методики проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, системы технологической подготовки производства	Понятие и общие сведения о качестве поверхности. Параметры, характеризующие качество поверхности: геометрические (шероховатость), физико-механические (остаточные напряжения, микротвердость), структура поверхностного слоя. Влияние параметров качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей. Характеристика важнейших эксплуатационных свойств деталей: износостойкость, усталостная прочность, коррозионная стойкость, усталостно-коррозионная стойкость. Понятие об оптимальных параметрах качества поверхности. Понятие о технологической наследственности.	ПЗ ЛР К Э
ПКС-1.2 Умеет проектировать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления конкурентоспособных изделий машиностроения	Уметь: внедрять эффективные технологические процессы изготовления конкурентоспособных изделий машиностроения	Сущность и технологические возможности методов обработки абразивно-алмазным инструментом и свободным абразивом: шлифование круглое наружное и внутреннее, бесцентровое, плоское, планетарное, фасонное, ленточное и др.; хонингование; суперфиниш; шлифование и полирование абразивными лентами; абразивно-жидкостная обработка; голтовка; вибрационная обработка в абразивной среде; ультразвуковые методы обработки. Методы обработки пластическим деформированием. Физическая сущность. Классификация, сущность и технологические возможности отделочно-упрочняющей обработки: дорнование, раскатывание и обкатывание, обработка щетками; выглаживание, вибрационное обкатывание, вибрационный наклеп;	
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	Знать: возможности технологического оборудования и оснастки для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Методы обработки пластическим деформированием. Физическая сущность. Классификация, сущность и технологические возможности отделочно-упрочняющей обработки: дорнование, раскатывание и обкатывание, обработка щетками; выглаживание, вибрационное обкатывание, вибрационный наклеп;	

ПКС-2.2 Умеет анализировать, выбирать и эффективно использовать материалы и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Уметь: анализировать, выбирать и эффективно использовать технологическое оборудование и оснастку для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	центробежно-шариковое упрочнение, дробеструйная обработка и др. Электрические методы обработки. Физическая сущность. Классификация, технологические возможности. Электроэрозионная обработка; электроимпульсная обработка; электроискровая обработка. Химические методы обработки. Физическая сущность. Классификация, технологические возможности. Химическое фрезерование (размерное контурное травление); химическое полирование. Методы магнитной, лучевой и акустической обработки. Физическая сущность методов. Технологические возможности. Комбинированные методы обработки. Научные основы создания новых технологических методов обработки и процессов изготовления деталей машин. Направления дальнейшего развития технологии машиностроения.	
--	--	--	--

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.

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
2	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 6 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Се- мест р	Шкала оценивания			
	Неудовлетво- рительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
2	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. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 2002. -684 с.
2. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рахимьянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З. -Электрон. текстовые данные.- Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. -254 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47721.html>. -ЭБС «IPRbooks».
3. Технологические основы обеспечения качества машин. / Под общей ред. К.С. Колесникова. М.: Машиностроение, 1990. -256с.

7.2 Дополнительная литература

1. Технологическая наследственность в машиностроительном производстве / А.М. Дальский и др. М.: Изд-во МАИ, 2000. -364с.
2. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ -Электрон. текстовые данные. -Саратов: Вузовское образование, 2015. -88 с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29275.html>. -ЭБС «IPRbooks».
3. Технология машиностроения. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Жолобов [и др.]. --Электрон. текстовые данные.-Минск: Вышэйшая школа, 2015. -336 с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48020.html>. -ЭБС «IPRbooks».
4. Маталин А.А. Технология машиностроения. М.:Машиностроение, 1985. -496с.
5. Машиностроение. Энциклопедия. Т.III. Технология изготовления деталей машин / Под общей ред. А.Г. Суслова. М.: Машиностроение, 2000. -840с.

6. Лазерная и электроннолучевая обработка материалов. Справочник. М.: Машиностроение, 1986. -496с.

7.3 Периодические издания

1. «Вестник машиностроения»;
2. «Известия вузов. Машиностроение»;
3. «Вестник МГТУ. Машиностроение»;
4. «Справочник. Инженерный журнал»;
5. «Контроль. Диагностика».

7.4 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».

7.5 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 проведения лабораторных занятий используется технологическое оборудование, инструмент и оснастка лабораторий кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства» и ИНОЦ «Высокие технологии в машиностроении им. У.Д. Батырова».

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

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, прочесть 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 «Отделочные методы обработки» 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 _____ //