

**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

Директор института

_____ М.М. Яхутлов

_____ Н.В. Черкесова

«_____» _____ 2022 г.

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АБРАЗИВНОЙ 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 «Современные технологии абразивной 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 абразивной обработки поверхностей деталей машин для успешного овладения профессиональными компетенциями в области технологий современного машиностроения.

Задачи дисциплины - изучение сущности и физических основ методов абразивной обработки поверхностей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные технологии абразивной 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	Форма текущего контроля
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 и др.); хонингование; суперфиниш; шлифование и полирование абразивными лентами; абразивно-жидкостная обработка; галтовка; вибрационная обработка в абразивной среде; ультразвуковые методы обработки. Турбоабразивная обработка. Магнитно-абразивная обработка. Притирка. Доводка.	ПКС-1 ПКС-2	ПЗ ЛР К Э
3.	Комбинированные методы алмазного шлифования	<i>Алмазно-электроэрозионное шлифование.</i> Характеристика и закономерности алмазно-электроэрозионного шлифования. Схемы обработки и средства оснащения алмазно-электроэрозионного шлифования. Режущая способность кругов при алмазно-электроэрозионном шлифовании. Технологические основы применения алмазно-электроэрозионного шлифования. <i>Алмазно-электрохимическое шлифование.</i> Особенности алмазно-электрохимического шлифования и об-	ПКС-1 ПКС-2	ПЗ ЛР К Э

		ласть его применения. Факторы, определяющие съем припуска при алмазно-электрохимическом шлифовании. Эффективность основных способов алмазно-электрохимического шлифования. Состав и характеристика технологических систем для алмазно-электрохимического шлифования. Разработка технологических операций алмазно-электрохимического шлифования.		
4.	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.	Обработка деталей на плоскошлифовальном станке
2.	Обработка деталей на круглошлифовальном станке
3.	Заточка инструментов на универсально-заточном станке
4.	Технологические возможности методов отделочной абразивной обработки
5.	Выбор способа и условий отделочной абразивной обработки
6.	Технологические возможности оборудования для финишной абразивной обработки
7.	Влияние состояния поверхностного слоя деталей и их эксплуатационные свойства
8.	Технологии доводки поверхностей деталей

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

Лабораторные работы посвящены изучению современных технологий, оборудования и оснастки абразивной обработки. 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.

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. Геометрические параметры, характеризующие качество поверхности детали
2. Физико-механические параметры, характеризующие качество поверхности детали
3. Структура поверхностного слоя детали
4. Характеристика важнейших эксплуатационных свойств деталей: износостойкость
5. Характеристика важнейших эксплуатационных свойств деталей: усталостная прочность
6. Характеристика важнейших эксплуатационных свойств деталей: коррозионная стойкость.
7. Характеристика важнейших эксплуатационных свойств деталей: усталостно-коррозионная стойкость
8. Влияние параметров качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей

9. Сущность и технологические возможности круглого наружного шлифования
10. Сущность и технологические возможности круглого внутреннего шлифования
11. Сущность и технологические возможности бесцентрового шлифования
12. Сущность и технологические возможности плоского шлифования
13. Сущность и технологические возможности планетарного шлифования
14. Сущность и технологические возможности фасонного шлифования
15. Сущность и технологические возможности ленточного шлифования
16. Сущность и технологические возможности хонингования
17. Сущность и технологические возможности суперфиниша.
18. Сущность и технологические возможности полирования абразивными лентами.
19. Сущность и технологические возможности абразивно-жидкостной обработки
20. Сущность и технологические возможности голтовки
21. Сущность и технологические возможности виброабразивной обработки
22. Сущность и технологические возможности турбоабразивной обработки
23. Сущность и технологические возможности магнитно-абразивной обработки
24. Сущность и технологические возможности притирки и доводки.
25. Характеристика и закономерности алмазно-электроэрозионного шлифования.
26. Схемы обработки и средства оснащения алмазно-электроэрозионного шлифования.
27. Технологические основы применения алмазно-электроэрозионного шлифования.
28. Особенности алмазно-электрохимического шлифования и область его применения.
29. Эффективность основных способов алмазно-электрохимического шлифования.
30. Состав и характеристика технологических систем для алмазно-электрохимического шлифования
31. Разработка технологических операций алмазно-электрохимического шлифования.
32. 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: методики проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, системы технологической подготовки производства	Понятие и общие сведения о качестве поверхности. Параметры, характеризующие качество поверхности: геометрические (шероховатость), физикомеханические (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 КР 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 и др.); хонингование; суперфиниш; шлифование и полирование абразивными лентами; абразивно-жидкостная обработка; галтовка; вибрационная обработка в абразивной среде; ультразвуковые методы обработки. Турбоабразивная обработка. Магнитно-абразивная обработка. Притирка. Доводка.	
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	Алмазно-электроэрозионное шлифование. Характеристика и закономерности алмазно-электроэрозионного шлифования. Схемы обработки и средства оснащения алмазно-электроэрозионного шлифования. Режущая способность кругов при алмазно-электроэрозионном шлифовании. Технологические основы применения алмазно-электроэрозионного шлифования.	
ПКС-2.2 Умеет анали-	Уметь: анали-		

зировать, выбирать и эффективно использовать материалы и средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	зировать, выбирать и эффективно использовать технологическое оборудование и оснастку для реализации технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Алмазно-электрохимическое шлифование. Особенности алмазно-электрохимического шлифования и область его применения. Факторы, определяющие съём припуска при алмазно-электрохимическом шлифовании. Эффективность основных способов алмазно-электрохимического шлифования. Состав и характеристика технологических систем для алмазно-электрохимического шлифования. Разработка технологических операций алмазно-электрохимического шлифования. 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.

Се- мест р	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 не 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. Сулова. 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 невидимого 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 «Современные технологии абразивной 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 _____ //