

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра мехатронных станочных систем

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



Зарипов Н.Г.

« 02 » 2015 г.

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ
И ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ»**

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура)

15.06.01 Машиностроение
(код и наименование направления подготовки)

Технология и оборудование механической
и физико-технической обработки
(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Содержание

1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ООП ВПО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	5
4	Содержание и структура дисциплины	7
4.1	Содержание разделов дисциплины.....	7
4.2	Структура дисциплины.....	10
4.3	Практические занятия.....	12
5	Образовательные технологии.....	13
5.1	Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.....	13
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	14
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
7.1	Основная литература.....	18
7.2	Дополнительная литература.....	20
7.3	Интернет-ресурсы.....	21
8	Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	21
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	21
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	22

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование систематизированных знаний в области технологии и оборудования механической и физико-технической обработки

Знание данной дисциплины является необходимым условием освоения методологии и практических навыков разработки современных технологий и оборудования механической и физико-технической обработки для использования в машиностроительном производстве.

Задачи:

- сформировать знания о методах и методиках разработки новых технологий и оборудования механической и физико-технической обработки
- сформировать умения и навыки проектирования современных технологий и оборудования механической и физико-технической обработки.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части – А1 (в).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «**Технология и оборудование механической и физико-технической обработки**», являются:

история и философия науки,

дисциплины магистерской подготовки по направлениям. 15.04.02 Технологические машины и оборудование, 15.04.06 Мехатроника и робототехника (теория оптимизации и методы обработки результатов экспериментов, технология гибкого автоматизированного производства, методы повышения технологических возможностей автоматизированных станков, инструментальное и технологическое обеспечение автоматизированного производства)

Вместе с тем, дисциплина «**Технология и оборудование механической и физико-технической обработки**» является основополагающей для изучения дисциплин: оптимизация процесса резания труднообрабатываемых материалов; методы исследования металлообрабатывающих станков.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ОПОП ВПО по направлению подготовки кадров высшей квалификации 15.06.01 Машиностроение:

- способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);

- способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ОПК-4);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы и методы организации научно-исследовательской деятельности,
- методов моделирования и поискового конструирования;
- методы определения взаимосвязей входных и выходных параметров;

Уметь:

- выполнять разработку методик теоретических и экспериментальных исследований;
- выполнять теоретические и экспериментальные исследования - разрабатывать и оформлять рабочую проектную и техническую документацию;

Владеть навыками:

- разработки методик теоретических и экспериментальных исследований
- навыками анализа и синтеза результатов научных исследований;

Приобрести опыт деятельности

в области разработки новых технологий и металлообрабатывающего оборудования с автоматическим управлением.

4. Содержание и структура дисциплины

Раздел 1 Современные методы повышения эффективности управляемых процессов физико-технической обработки

Тема 1.1. Комплексные способы физико-технической обработки.

Инновационные процессы в развитии науки и производства. Общие закономерности и взаимосвязь способов механической обработки. Классификационные

системы способов обработки резанием. Комплексные способы резания на базе строгания и точения, точения и фрезерования, строгания и фрезерования. Развитие способов макролезвийной и абразивной обработки. Особенности макролезвийной и абразивной обработки. Комплексные способы на базе макролезвийного строгания, точения и шлифования.

Тема 1.2. Комбинированные способы физико-технической обработки.

Современные проблемы и направления оптимизации и интенсификации технологических процессов механообработки. Структура комбинированных способов. Комбинированные способы по виду воздействия. Комбинированные способы по виду рабочей части инструмента. Комбинированные (комплексные) способы по соотношению главных движений. Комбинированные способы по форме и расположению режущих кромок инструментов. Комбинированные способы по направлению движения подачи.

Тема 1.3. Разработка новых высокопроизводительных технологических процессов.

Технологический процесс как объект управления. Понятие и основные критерии оценки качества ТП. Понятие управляемого ТП. Основные задачи, объекты и методы управления ТП. Структура ТП, как объекта управления (управляемые и неуправляемые, внутренние, входные и выходные параметры). Основы программированного поиска способов физико-технической обработки. Высокопроизводительные технологические процессы на базе комплексных способов механической обработки. Эффективность комплексных и комбинированных способов физико-технической обработки.

Тема 1.4. Методология разработки управляемых процессов лезвийной обработки деталей.

Системное обеспечение качества изготовления годного изделия в машиностроительном производстве. Элементы режима нестационарного резания. Деформационные процессы при управляемом нестационарном резании. Модель струж-

кообразования при переменной скорости резания. Влияние подачи и скорости её изменения на процесс стружкообразования. Напряжения и силы резания при нестационарной обработке. Тепловые явления в управляемых процессах резания.

Процессы превращения механической энергии в тепловую при квазистационарном резании. Влияние ускорения резания, скоростей изменения подачи и глубины резания на температуру контакта. Влияние высоты фаски износа по задней поверхности инструмента на температуру резания. Теплофизические основы и методы управления температурным режимом механообработки. Температурная модель адгезионно-диффузионного слоя инструмента. Методы активного управления термическим режимом обработки. Определение границ рациональных температур резания. Основные характеристики размерной стойкости инструмента, их зависимости от скорости (температуры) резания, элементов сечения срезаемого слоя. Параметрические уравнения максимальной размерной стойкости. Закон постоянства оптимальной температуры резания, его физическая сущность. Следствия из закона о постоянстве оптимальной температуры резания. Ускоренные способы определения оптимальных режимов резания и марок инструментального материала. Классификация способов. Сокращенные стойкостные эксперименты. Способы, основанные на моделировании процесса резания.

Раздел 2 Методы разработки инструментов для высокоскоростного резания

Тема 2.1 Применение высокоскоростного резания материалов в современном машиностроительном производстве

Высокоскоростная обработка материалов резанием, преимущества и недостатки. Факторы, определяющие высокоскоростную обработку материалов резанием – обрабатываемые материалы, станочное оборудование и режущий инструмент.

Исследования в области высокоскоростной обработки материалов резанием, физика явлений, происходящих в зоне резания. Примеры из области высокоскоростной

стной обработки металлов резанием, анализ параметров качества поверхностного слоя изделий после такой обработки. Анализ элементов режима высокоскоростного резания металлов.

Тема 2.2 Современное металлообрабатывающее оборудование и специальная оснастка для высокоскоростного резания металлов

Отечественные и зарубежные многоцелевые станки для высокоскоростной обработки (модели и их технологические характеристики). Возможности многоцелевых станков «Стерлитамак М.Т.Е.». Моделирование процесса высокоскоростного резания материалов с учетом особенностей системы СПИД.

Ускорители, их технические характеристики и область применения. Способы передачи СОТС, уборки и дробления стружки в условиях высокоскоростного резания.

Тема 2.3 Инструментальное обеспечение высокоскоростного резания материалов в машиностроительном производстве

Особенности износа режущего инструмента в условиях высокоскоростной обработки материалов резанием. Инструментальные материалы для высокоскоростной обработки материалов. Примеры конструкций режущих инструментов и геометрия их режущей части. Исследования износостойкости режущих инструментов при высокоскоростной обработке материалов. Требования к режущим инструментам для высокоскоростной обработки материалов резанием.

Раздел 3 Особенности проектирования современного металлообрабатывающего оборудования

Тема 3.1 Направления развития металлообрабатывающего оборудования

Особенности развития машиностроительного производства в условиях рыночной экономики. Требования, предъявляемые к станочному оборудованию автоматизированного производства. Направления развития автоматизированного станочного оборудования. Методы улучшения технико-экономических показателей многоцелевых станков.

Методы повышения технологических возможностей автоматизированного станочного оборудования. Проблемы и задачи модульного проектирования многоцелевых станков. Автоматизация проектирования станочного оборудования.

Тема 3.2 Методы совершенствования гибких автоматизированных комплексов

Особенности развития станочного оборудования гибкого машиностроительного производства. Определение взаимодействия процессов автоматизированного производства и требований к разрабатываемой производственной системе. Разработка моделей оптимизации загрузки гибких производственных модулей и производственных систем.

Методы повышения надежности процессов и оборудования гибкого автоматизированного производства.

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 час.)

Таблица 2 – Трудоемкость дисциплины по семестрам и видам работ

Вид работы	Семестр			Всего
	2	3	4	
Общая трудоемкость	108	108	108	324
Аудиторная работа:	10	14	10	34
<i>Лекции (Л)</i>	4	6	4	14
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	6	8	6	20
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-	-
Самостоятельная работа:	89	85	62	236
Курсовой проект (КП)	-	-	-	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	-	-	-
Реферат (Р)	-	-	-	-
Эссе (Э)	-	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов	68	64	52	184

Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	21	21	10	52
Подготовка и сдача экзамена ¹	-	-	36	36
Подготовка и сдача зачета	9	9		18
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет. с оцен- кой	Экз.	Экз.

Таблица 3 – Изучаемые разделы дисциплины

	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. раб. СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Современные методы повышения эффективности управляемых процессов физико-технической обработки	99	4	6	-	89
2	Методы разработки инструментов для высокоскоростного резания	99	6	8	-	85
3	Особенности проектирования современного металлообрабатывающего оборудования	72	4	6	-	62
	Итого:	270	14	20	-	81

¹ При наличии экзамена по дисциплине

4.3 Практические занятия

Таблица 4 – Наименование практических занятий

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1, 2, 3	1	Методики назначения рациональных режимов резания	6
1,2,3,4	2	Изучение физических основ применения высокоскоростного резания материалов в современном машиностроительном производстве. Режущие инструменты для высокоскоростной обработки материалов. (Работа с каталогами фирм Сандвик Коромант, Маздак и Хертель)	8
1,2,3	3	Анализ модульного построения многоцелевых станков. Определение технико-экономических показателей автоматизированного оборудования	6

Таблица 5 – Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение студентами

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Комбинированные способы физико-технической обработки	13
1	Станки для высокоскоростной обработки	4
2	Технико-экономические показатели станков	6

5. Образовательные технологии

Для достижения наиболее эффективных результатов освоения дисциплины при реализации различных видов учебной работы применяются информационные технологии (использование тестов для оценки уровня знаний обучаемых, использование мультимедийного сопровождения лекций, электронных мультимедийных учебных пособий и др.) и интерактивные методы и технологии обучения (проблемные лекции, лекции-визуализации, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, групповая работа), с учетом содержания дисциплины и видов занятий, предусмотренных учебным планом.

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Таблица 6 – Распределение интерактивных технологий по видам занятий

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Проблемная лекция и использование элементов визуализации	2
	ПЗ	Анализ деловой ситуации	2
3	Л	Проблемная лекция и использование элементов визуализации	2
	ПЗ	Анализ деловой ситуации	2
4	Л	Проблемная лекция и использование элементов визуализации	2
	ПЗ	Анализ деловой ситуации	2
Итого:			12

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценка уровня освоения дисциплины осуществляется в виде текущего, рубежного и промежуточного контроля успеваемости студентов университета, и на основе критериев оценки уровня освоения дисциплины.

Таблица 7 – Оценочные средства для контроля успеваемости

№ п/п	Вид контроля	Форма контроля	Фонды оценочных средств
1	Текущий контроль	Тестирование, защита практических	Комплект тестовых заданий, контрольные вопросы
2	Рубежный контроль	Зачет, экзамен	Вопросы к зачету и экзамену

Контрольные вопросы к зачету по разделу 1

1. Взаимосвязь способов механической обработки.
2. Классификационные системы способов обработки резанием.
3. Комплексные способы обработки на базе различных способов резания.
4. Особенности макролезвийной и абразивной обработки. Комплексные способы на базе этих способов обработки.
5. Современные проблемы и направления оптимизации и интенсификации технологических процессов механообработки.
6. Комбинированные способы физико-технической обработки по виду воздействия.
7. Комбинированные способы обработки резанием по форме и расположению режущих кромок инструментов.
8. Комбинированные способы обработки резанием в зависимости от особенностей основных движений
9. Понятие и основные критерии оценки качества ТП.
10. Понятие управляемого ТП. Основные задачи, объекты и методы управления ТП.

11. Структура ТП, как объекта управления (управляемые и неуправляемые, внутренние, входные и выходные параметры).
12. Основы программированного поиска способов физико-технической обработки.
13. Высокопроизводительные технологические процессы на базе комплексных способов механической обработки.
14. Эффективность комплексных и комбинированных способов физико-технической обработки.
15. Элементы режима нестационарного резания.
16. Разработка технологической схемы обработки и параметров сечения среза при нестационарной обработке.
17. Деформационные процессы при управляемом нестационарном резании. 18. Модель стружкообразования при переменной скорости резания. Влияние подачи и скорости её изменения на процесс стружкообразования.
19. Напряжения и силы резания при нестационарной обработке.
20. Тепловые явления в управляемых процессах резания.
21. Процессы превращения механической энергии в тепловую при квазистационарном резании.
22. Влияние ускорения резания, скоростей изменения подачи и глубины резания на температуру контакта.
23. Влияние высоты фаски износа по задней поверхности инструмента на температуру резания.
24. Теплофизические основы и методы управления температурным режимом механообработки. Температурная модель адгезионно-диффузионного слоя инструмента.
25. Методы активного управления термическим режимом обработки. Определение границ рациональных температур резания.
26. Основные характеристики размерной стойкости инструмента, их зависимости от скорости (температуры) резания, элементов сечения срезаемого слоя.

27. Закон постоянства оптимальной температуры резания, его физическая сущность. Следствия из закона о постоянстве оптимальной температуры резания.
28. Ускоренные способы определения оптимальных режимов резания и марок инструментального материала.
29. Разработка методики многопараметрической оптимизации технологических режимов резания при нестационарной обработке резанием.

Контрольные вопросы к зачету по разделу 2

1. Высокоскоростная обработка материалов резанием, преимущества и недостатки.
2. Факторы, определяющие высокоскоростную обработку материалов резанием – обрабатываемые материалы, станочное оборудование и режущий инструмент.
3. Основные результаты исследования в области высокоскоростной обработки материалов резанием, физика явлений, происходящих в зоне резания.
4. Примеры из области высокоскоростной обработки металлов резанием
5. Сведения об анализе параметров качества поверхностного слоя изделий после высокоскоростной обработки резанием.
6. Анализ элементов режима высокоскоростного резания металлов.
7. Отечественные и зарубежные многоцелевые станки для высокоскоростной обработки (модели и их технологические характеристики).
8. Технологические возможности многоцелевых станков «Стерлитамак М.Т.Е.».
9. Моделирование процесса высокоскоростного резания материалов с учетом особенностей системы СПИД.
10. Ускорители, их технические характеристики и область применения.
11. Способы передачи СОТС, уборки и дробления стружки в условиях высокоскоростного резания.
12. Особенности износа режущего инструмента в условиях высокоскоростной обработки материалов резанием.

13. Инструментальные материалы для высокоскоростной обработки материалов.
14. Примеры конструкций режущих инструментов и геометрия их режущей части.
15. Исследования износостойкости режущих инструментов при высокоскоростной обработке материалов.
16. Требования к режущим инструментам для высокоскоростной обработки материалов резанием.

Контрольные вопросы к зачету по разделу 3

1. Особенности развития машиностроительного производства в условиях рыночной экономики.
2. Требования, предъявляемые к станочному оборудованию автоматизированного производства.
3. Направления развития автоматизированного станочного оборудования в современных условиях.
4. Методы совершенствования конструкции многоцелевых станков.
5. Методы повышения технологических возможностей автоматизированного станочного оборудования при эксплуатации.
6. Проблемы и задачи модульного проектирования многоцелевых станков.
7. Автоматизация проектирования станочного оборудования.
8. Методы определения технико-экономических показателей автоматизированных станков.
9. Особенности развития станочного оборудования гибкого машиностроительного производства.
10. Определение взаимодействия процессов автоматизированного производства и требований к разрабатываемой производственной системе.
11. Разработка моделей оптимизации загрузки гибких производственных модулей и производственных систем.
12. Методы повышения надежности процессов и оборудования гибкого автоматизированного производства.

13. Определение показателей работы гибкого автоматизированного станочного оборудования

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Старков В.К. Физика и оптимизация резания материалов. М.: Машиностроение, 2009. 640 с.
2. Постнов В.В., Юрьев В.Л. Термодинамика и технология нестационарной обработки металлов резанием. – М.: Машиностроение, 2009 – 269 с.
3. Схиртладзе А.Г., Воронов В.Н., Борискин В.П. Автоматизация производственных процессов в машиностроении, Старый оскол, «ТНТ», 2009. -420 с.
4. Васин С.А., Хлудов С.Я. Проектирование сменных многогранных пластин. Методологические принципы. – М.: Машиностроение, 2006. – 352 с.
5. Резание материалов. Режущий инструмент: учеб. пособие/ В.М. Кишуров, Н.К. Криони, В.В. Постнов, П.П.Черников-3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 2009.- 492 с.
6. Режущие инструменты: учебное пособие для студентов учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / В.А.Гречишников и др. - Старый Оскол: ТНТ, 2008.-388 с.
7. Проектирование Металлорежущего инструмента: [учебник для студентов, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»]/ Е.Н. Трембач и др.- Старый Оскол: ТНТ, 2010.- 388 с.
8. Григорьев С.Н. Методы повышения стойкости режущего инструмента: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»/ С.Н. Григорьев. - М.:Машиностроение,2009.-368 с.
9. Мехатроника: компоненты, методы, примеры/ Б. Хайман, В. Герт, К. Попп, О. Репецкий; под.ред. О.В. Репецкого; пер. с нем. А.В. Хапров и др.- Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010.- 602 с.
10. Металлорежущие станки: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Металлообраба-

тывающие станки и комплексы" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"]: в 2-х т. / под ред. В. В. Бушуева - Москва: МАШИНОСТРОЕНИЕ, 2012 Т. 1: Т. 1 / Т. М. Авраамова [и др.] - 608 с.

11. Металлорежущие станки: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Металлообрабатывающие станки и комплексы" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"]: в 2-х т. / под ред. В. В. Бушуева - Москва: МАШИНОСТРОЕНИЕ, 2012 Т. 2: Т. 2 / В. В. Бушуев [и др.] - 584 с.

..12. Р.Г. Кудояров, О.К. Акмаев, Башаров Р.Р. Проектирование приводов модулей станков с автоматическим управлением. Учебное пособие /Р. Г. Кудояров, О. К. Акмаев, Р. Р. Башаров Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. - Уфа, 2014. -92 с. ISBN.

7.2. Дополнительная литература

1. Формообразующие инструменты в машиностроения: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» /А.Г. Схиртладзе и др.; рецензенты Н.М. Султан-Заде, В.Г.Митрофанов.- М.: Новое издание, 2007. - 557 с.

2. Кишуров В.М., Кишуров М.В., Мугафаров М.Ф., Черников П.П., Назначение и расчет наивыгоднейших режимов резания при механической обработке/ Уфимск.гос.авиационн.техн.ун-т; Уфа, 2007.- 53 с.

3. Ермаков Ю.М. Комплексные способы эффективной обработки резанием/ Ю.М. Ермаков.- М.: Машиностроение, 2005.- 272 с.

4. Васин С.А., Хлудов С.Я. Проектирование сменных многогранных пластин. Методологические принципы. – М.: Машиностроение, 2006. – 352 с.

5. Металлорежущие станки [Электронный ресурс]: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Металлообрабатывающие станки и комплексы" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"]: в 2-х т. - Москва: Машиностроение, 2011- Т. 1: Т. 1 / Т. М. Авраамова [и др.]; под ред. В. В. Бушуева - 608 с.

6. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. – М.: Машиностроение, 2007. – 256 с.

7. Чернянский П.М. Основы проектирования точных станков. Теория и расчет. Учебное пособие / П.М. Чернянский. – М.: КНОРУС. 2010. – 240 с.

8. Бушуев В.В. Практика конструирования машин: справочник. – М.: Машиностроение, 2006. – 448 с.

9. Анализ приводов модулей металлорежущих станков с автоматическим управлением. Методические указания к лабораторным работам /Уфимск. гос. авиац. техн. ун –т; Сост.: Кудояров Р.Г., Акмаев О.К. – Уфа, 2005. – 50 с.

7.3 Интернет-ресурсы

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

- Операционная система Windows XP.
- Интегрированный пакет Microsoft Office 2007.
- Архиватор 7ZIP.

Программные продукты: Компас, Космос, ТехноПро, ADEM, Power mill, Гамма – 3Д, SolidWorks и др.

9 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Лабораторные работы проходят в лабораториях станков общего назначения и станков с ЧПУ. В учебном процессе используется оборудование:

- универсальное металлорежущее оборудование (станки мод. 16K20, 6P82, 2C132 и др.);
- станки с ЧПУ (16K20Ф3, 2C132ПМФ2, и др.);
- многоцелевые станки (160НТ, 500V/5 и др);
- промышленные роботы различных типов;
- контрольно-измерительные средства автономные и встраиваемые;
- вычислительные комплексы на базе ПК.

ЛИСТ

СОГЛАСОВАНИЯ рабочей программы

Направление подготовки кадров высшей квалификации: 15.06.01 Машиностроение
 Направленность: Технология и оборудование механической и физико-технической обработки
 Дисциплина «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки»
 Учебный год 2015/2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры Мехатронных станочных систем
наименование кафедры

протокол № 12 от "25" 05 2015 г.

Заведующий кафедрой «Мехатронные станочные системы»

_____  Р.А. Мунасыпов 25.05.15
подпись расшифровка подписи дата

Исполнители:

профессор каф. МСС _____ Р.Г. Кудояров 25.05.15
должность подпись расшифровка подписи дата

профессор каф. МСС _____ В.Л. Юрьев 25.05.15
должность подпись расшифровка подписи дата

доцент каф. МСС _____ О.К. Акмаев 25.05.15
должность подпись расшифровка подписи дата

доцент каф. МСС _____ Р.Р. Латыпов 25.05.15
должность подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой МСС _____ Р.А. Мунасыпов 25.05.15
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Председатель НМС по УГСН _____ А.Г. Лютов
 протокол № 1 от "31" 08 2015 г.

Библиотека _____ Т.В. Шатрова _____
личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник отдела аспирантуры _____ Фаттахов Р.К. 31.08.15
личная подпись расшифровка подписи дата

Рабочая программа зарегистрирована в ООПМА и внесена в электронную базу данных

Начальник ООПМА _____ И.А. Лакман 30.08.2015
личная подпись расшифровка подписи дата