

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ
СТАНКОВ»**

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.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	11
2.	Перечень результатов обучения.....	11
3.	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	11
4.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	11
5.	Фонд оценочных средств.....	11
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).	17
7.	Образовательные технологии.....	17
8.	Методические указания по освоению дисциплины.....	18
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
10.	Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ.....	18
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	19

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы исследования металлообрабатывающих станков» является дисциплиной *вариативной* части *по выбору*.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) 15.06.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" июля 2014 г. № 881 и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.04.2015 N 464 "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)". Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является обучение аспирантов основным принципам исследования металлообрабатывающих станков для установления связей их технического состояния с ожидаемыми показателями качества изготавливаемых деталей.

Задачи дисциплины – научить аспирантов использовать полученные знания и умения в научно-исследовательской работе с целью усовершенствования и разработки новых технологических процессов изготовления деталей

Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями образовательной программы (дисциплинами, модулями, практиками, научными исследованиями).

Входные компетенции приведены в таблице

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УК-2	Пороговый Базовый	История и философия науки, Технология и оборудование механической и физико-технической обработки
2	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государ-	УК-4	Базовый	Иностранный язык

	ственном и иностранном языках			
3	Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	ОПК-6	Пороговый	Технология и оборудование механической и физико-технической обработки
4	Способность разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ПК-1	Пороговый	Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Исходящие компетенции приведены в таблице.

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и	ОПК-3	Базовый	Научные исследования, ИГА

	специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства			
2	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	ОПК-5	Базовый	Научные исследования, ИГА
3	Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	ОПК-6	Базовый	Научные исследования, ИГА
4	Способность разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ПК-1	Базовый	Научно-исследовательская практика, научные исследования, ИГА,
5	Способность разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ПК-2	Базовый	Научно-исследовательская практика, научные исследования, ИГА,

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций. Планируемые результаты обучения по дисциплине приведены в таблице

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	ОПК-3	- взаимосвязи входных и выходных параметров процессов, происходящих в станках	- организовывать и проводить научные исследования физических явлений процессов, происходящих в станках	- навыками анализа и синтеза результатов научных исследований физических явлений процессов, происходящих в станках
2	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	ОПК-5	- общей методики исследования станочного оборудования; - частных методик исследования показателей обработки деталей	- формулировать цели и задачи исследования оборудования; - составлять модели процесса резания, приводов, несущих систем станков; - определять расчетные и экспериментальные показатели работы -	- определения характеристик приводов станков и несущих систем;
3	Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	ОПК-6	- методов анализа и систематизации научно-технической информации в области исследования станков	- применять методики анализа и систематизации научно-технической информации в области исследования станков	- навыками анализа научно-технической информации в области исследования станков
4	Способность разрабатывать технические задания на проектирова-	ПК-1	- методов испытания станков	- разрабатывать технические задания на методики испытания станков	- навыками анализа проблем и задач в области исследования оборудования,

	ние и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку				
5	Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	ПК-2	- взаимосвязей входных и выходных параметров процессов, происходящих в станках .	- организовывать и проводить научные исследования физических явлений процессов, происходящих в станках, обрабатывать результаты исследований	- навыками анализа и синтеза результатов научных исследований процессов, происходящих в станках при обработке деталей

Согласно п. 13 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)", утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. N 1259 г., перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесены с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Семестр		Всего
	2	3	
Общая трудоемкость	108	144	252
Аудиторная работа:	14	10	24
<i>Лекции (Л)</i>	6	4	10
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	8	6	14
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-
Курсовой проект, работа (КР)	-	-	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	-	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	85	98	183
Подготовка и сдача экзамена ¹	-	36	36
Подготовка и сдача зачета	9		9
Вид итогового контроля	Зачет. с оценкой	Экзамен	Экзамен, зачет с оценкой

¹ При наличии экзамена по дисциплине

Содержание разделов и формы текущего контроля

	Наименование и содержание раздела	Количество часов					
		Аудиторная работа				СРС	Всего
		Л	ПЗ	ЛР	КСР		
1	Разработка методик научных исследований станков	2	-	-		20	22
2	Испытания и исследования точности и жесткости станков	2	6	-		35	43
3	Исследование динамической жесткости шпиндельного узла	2	2	-		30	34

4	Определение динамических характеристик упругой системы станка	2	-	-		24	26
5	Исследование характеристик процессов резания и трения	2	2			20	24
6	Исследование виброустойчивости станков	-	2			30	32
7	Исследование плавности перемещения исполнительных органов станка	-	2			24	26
	Итого:	10	14	-		183	207

**Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы, раздел.*

***Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов работы.*

Перечень используемых в учебном процессе образовательных технологий:

- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы,

- контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением,

- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,

- опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий,

Примерный перечень наиболее часто используемых образовательных технологий проведения лекционных занятий: ,

- проблемная лекция – стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы,

- лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями,

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 60 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине _____.

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2, 3,4	2,3	Изучение методов исследования точности и жесткости станков	8
1,2,3	5, 6, 7	Изучение методов исследования виброустойчивости станков	6

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Содержит перечень вопросов, структурированных по темам для самостоятельного изучения.

Тема 1. Область применения критерия оптимизации капитальных вложений

1. Коэффициент экономической эффективности капитальных вложений.
2. Составляющие критерия капитальных вложений.
3. Показатель приведенных затрат.
4. Критерий максимальной прибыли.

Тема 2. Основные результаты, достигнутые в области физической оптимизации ТП

1. Результаты, достигнутые в области оптимизации по критериям точности качества обработанной поверхности,
2. Результаты, достигнутые в области оптимизации по критериям экономичности..

5. Фонд оценочных средств

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

Контроль представляет собой набор заданий и проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине и пр.);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных работ и заданий, предусмотренных ФОС дисциплины.

Оценивание проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства*
1	Разработка методик научных исследований станков	ОПК-3	<i>базовый</i>	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-5	базовый	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-6	бБазовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
		ПК-1	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
		ПК-2	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
2	Испытания и исследования точности и жесткости станков	ОПК-3	<i>базовый</i>	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-5	базовый	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-6	бБазовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
		ПК-1	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
		ПК-2	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
3	Исследование динамической жесткости шпиндельного узла	ОПК-3	<i>базовый</i>	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-5	базовый	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-6	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
		ПК-1	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>

		ПК-2	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
4	Определение динамических характеристик упругой системы станка	ОПК-3	<i>базовый</i>	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-5	базовый	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-6	Базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
		ПК-1	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
		ПК-2	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
5	Исследование характеристик процессов резания и трения	ОПК-3	<i>базовый</i>	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-5	базовый	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-6	Базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
		ПК-1	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
		ПК-2	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
6	Исследование виброустойчивости станков	ОПК-3	<i>базовый</i>	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-5	базовый	<i>Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ</i>
		ОПК-6	Базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
		ПК-1	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>
		ПК-2	базовый	<i>Контрольные вопросы, Т</i>

7	Исследование плавности перемещения исполнительных органов станка	ОПК-3	базовый	Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ
		ОПК-5	базовый	Контрольные вопросы и задания, Т, ВЗ
		ОПК-6	Базовый	Контрольные вопросы, Т
		ПК-1	базовый	Контрольные вопросы, Т

** Планируемые формы контроля: ответы на вопросы (Т), выполнение задания (ВЗ)*

Контрольные вопросы и задания к разделам 1, 2, 3

1. Разработка методики теоретического исследования
2. Определение последовательности экспериментальных исследований.
3. Особенности разработки гипотезы исследования.
4. Методы проверки адекватности моделей
5. Методы определения достоверности результатов экспериментального исследования.
6. Примеры выполнения теоретических исследований металлообрабатывающих станков
7. . Примеры выполнения экспериментальных исследований металлообрабатывающих станков
8. Особенности разработка рекомендаций по внедрению результатов исследования станков производство.
9. Последовательность определения влияния станка на точность обработки деталей
10. Определение основных проверок токарного станка с ЧПУ на геометрическую точность.
11. Определение основных проверок многоцелевого станка на геометрическую точность.
12. Испытания многоцелевого станка на жесткость.
13. Последовательность испытаний станка с использованием специального нагружающего устройства.
14. Последовательность испытаний станка с использованием специального нагружающего устройства.
15. Особенности испытаний на жесткость многокоординатного станка.
16. Блок-схема подсистемы САПР проектирования и анализа конструкции шпиндельного узла.
17. Особенности разработка расчетной схемы для определения траектории движения оси шпинделя.
- 18. Разработка математической модели динамической жесткости шпиндельного узла.**
19. Особенности определения передаточных функций динамической системы. схемы.

Контрольные вопросы и задания к разделам 4 - 7

1. Методика составления расчетной схемы упругой системы токарного станка.

2. Особенности составления расчетной схемы упругой системы многоцелевого станка.
3. Составление топологических и компонентных уравнений динамической модели привода станка
4. Составление системы дифференциальных уравнений модели привода станка
5. Составление топологических и компонентных уравнений динамической модели несущей системы станка
6. Составление системы дифференциальных уравнений модели несущей системы станка
7. Определение передаточной функции модели привода станка,
8. Определение передаточной функции модели несущей системы станка,
9. ***Разработка модели привода главного движения станка и исследование характеристик на ЭВМ.***
10. ***Разработка модели и исследование характеристик несущей системы станка.***
11. Особенности экспериментального исследования динамических характеристик упругой системы станка.
12. Схема экспериментальной установки исследования динамических характеристик упругой системы и методика проведения исследований.
13. Экспериментальное исследование динамических характеристик процессов резания и трения при работе станка
14. Схемы экспериментальных установок для исследования динамических характеристик процессов резания и методики проведения исследований
15. Схемы экспериментальных установок для исследования динамических характеристик процесса трения и методики проведения исследований
16. Теоретическое определение виброустойчивости станка с использованием передаточных функций упругой системы станка и процесса резания.
17. Экспериментальное определение виброустойчивости станка: методика и схема экспериментальной установки.
18. Теоретическое определение плавности перемещения исполнительных органов станка при линейном представлении процесса резания.
19. Теоретическое определение плавности перемещения исполнительных органов станка при нелинейном представлении процесса резания.
20. ***Разработка модели привода подачи станка для исследования плавности перемещения узлов при линейной и нелинейной постановке задачи.***

Типовые оценочные материалы

по разделу 3

1. **Типовое задание «Разработка математической модели динамической жесткости шпиндельного узла».**

Базовый уровень (компетенций)

1. Применительно к **шпиндель-мотору конкретного станка для осуществления определенного технологического перехода обработки заданной детали** с учетом концепции Кудинова В.В. о замкнутости динамических процессов, происходящих в станочной системе, установить входные параметры и выходные показатели.
2. Установить на уровне гипотезы - в виде блок-схемы предполагаемые взаимосвязи входных параметров и выходных показателей.
3. Составить расчетную схему шпиндель-мотора.

4. С учетом принципа Д'Аламбера составить дифференциальные уравнения сил и моментов.

5. Составить структурную схему замкнутой динамической системы шпиндельного узла в программе Simulink Matlab.

Повышенный уровень (компетенций)

6. С учетом числовых значений параметров и частных передаточных характеристик при помощи модели провести определение выходных показателей.

Типовые оценочные материалы по разделу 4

2. Типовое задание: Определение динамических характеристик несущей системы (привода главного движения, привода подач) станка.

Базовый уровень (компетенции)

1. Применительно к заданной динамической процессом, происходящих в станочной системе, установить входные и выходные параметры (координаты) заданного объекта исследования.

2. Установить на уровне гипотезы предполагаемые взаимосвязи входных параметров и выходных показателей объекта.

3. Составить расчетную схему исследуемого объекта.

4. С использованием принципа Д'Аламбера составить топологические и компонентные уравнения динамических элементов объекта.

5. Составить графы связей переменных с учетом полученных дифференциальных уравнений.

6. На основе графов связей составить структурную модель системы и определить выражения частных передаточных функций.

7. С учетом числовых значений параметров передаточных функций реализовать структурную модель системы в программе Simulink MatLab.

Повышенный уровень.

8. С учетом числовых значений параметров определить при помощи модели влияние этих параметров на динамические характеристики системы и её основные показатели качества.

Критерии оценки выполнения контрольных заданий

Оценка «зачтено» выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, соответствующего в данной части базовому и повышенному уровням освоения компетенций ПК-2, необходимым для самостоятельного и успешного выполнения исследований.

Оценка "не зачтено" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении задания. Уровень компетенции ПК-2 в данном случае является недостаточным для самостоятельного выполнения научных исследований

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература.

1. Металлорежущие станки. Учебник в 2 т./Под общей ред. Бушуева В.В. М.: Машиностроение. 2011. – 1192 с.
2. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. – М.: Машиностроение, 2007. – 256 с.
3. Чернянский П.М. Основы проектирования точных станков. Теория и расчет: учебное пособие для студентов вузов / П.М. Чернянский.- М.: КноРус, 2010.- 239 с.
4. Чикуров Н.Г. Моделирование технических систем: Учеб. пособие / Н.Г. Чикуров; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т.– Уфа: УГАТУ, 2009 – 357с.
5. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: Учеб. пособие. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. -308с.

6.2 Дополнительная литература

1. Металлорежущие системы машиностроительных производств. Учебное пособие для втузов / под ред. О.В. Таратынова. М.: МГИУ, 2006. – 488 с
2. Кудояров Р.Г., Акмаев О.К. Проектирование модулей главного движения станков с автоматическим управлением: учебное пособие. Уфа: УГАТУ. 2009. – 144 с.
3. [Журнал "СТИН"](#).

6.3 Интернет-ресурсы

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

6.4 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.

7. Образовательные технологии

При реализации дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Реализация дисциплины возможна с использованием сетевой формы.

№	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
Ресурса			
1	СПС «КонсультантПлюс»	По сети УГАТУ, без ограничения	Договор 1392/0403-14 от 10.12.14

Программного продукта		
2	<i>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса</i>	<i>500 компьютеров</i>
		<i>Лицензия 13С8-140128-132040</i>

При электронном обучении и применении дистанционных образовательных технологий используются системы доставки образовательного контента обучающимся системы MirapolisLMS (система дистанционного обучения) и MirapolisVirtualRoom, обеспечивающие освоение обучающимися дисциплины в полном объеме независимо от их места нахождения, а также способы доступа к информации в электронной информационно-образовательной среде организации.

8. Методические указания по освоению дисциплины

Методические указания должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д.

Содержание методических указаний должно включать:

- *описание последовательности действий студента или «сценарий изучения дисциплины»;*
- *рекомендации по работе с литературой;*
- *примеры решения типовых задач;*
- *разъяснения по выполнению домашних заданий и т.д.*

9. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

В учебном процессе используется оборудование:

- универсальное металлорежущее оборудование (станки мод. 16К20, 6Р82, 2С132 и др.);
- станки с ЧПУ (16К20Ф3, 2С132ПМФ2, и др.);
- многоцелевые станки (160НТ, 500V/5 и др);
- промышленные роботы различных типов;
- контрольно-измерительные средства автономные и встраиваемые;
- вычислительные комплексы на базе ПК.

10. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

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

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры Мехатронных станочных систем
наименование кафедры

протокол № 12 от "25" 05 2015 г.

Заведующий кафедрой «Мехатронные станочные системы»

_____ Мунасыпов 25.05.15
подпись расшифровка подписи дата

Исполнители:

профессор каф. МСС Кудояров 25.05.15
должность подпись расшифровка подписи дата

доцент каф. МСС Дурко 25.05.15
должность подпись расшифровка подписи дата

Рабочая программа зарегистрирована в ООПМА и внесена в электронную базу данных

Начальник ООПМА _____ И.А. Лакман 27.05.15
личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой МСС Мунасыпов 25.05.15
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Председатель НМС по УГСН _____ А.Г. Лютов А.Г.
протокол № _____ от "___" _____ 2015 г. личная подпись

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

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