

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Мехатронные станочные системы»

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

Уровень подготовки

магистратура

Направление подготовки (специальность)

15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Мехатронные станочные системы,

Роботы и робототехнические системы

Квалификация (степень) выпускника

магистр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

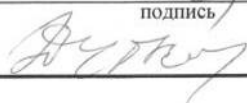
Исполнители:

профессор кафедры МСС
должность


подпись

Р.Г. Кудояров
расшифровка подписи

доцент кафедры МСС


Е.М. Дурко

Заведующий кафедрой
МСС
наименование кафедры


личная подпись

расшифровка подписи

Р.А. Мунасыпов
дата

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Испытания и исследование оборудования автоматизированного производства» является дисциплиной базовой части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г. № 1491.

Целью освоения дисциплины является овладение глубокими знаниями в области современных методов испытаний и исследования станочного оборудования машиностроительного производства, в первую очередь, автоматизированных станков.

Задачи:

- сформировать знания о современных методах испытаний и исследования станочного оборудования машиностроительного производства;
- овладеть умениями применять современные методики испытаний и исследования станочного оборудования машиностроительного производства;
- привить навыки работы с современными техническими средствами испытаний и исследования станочного оборудования.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	ОПК-4	пороговый	Основы научных исследований

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

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной	ОПК-4	пороговый	системный анализ, методы повышения технологических возможностей автоматизированных станков,

	науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4)			учебная практика, научно-исследовательская работа
2	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	ПК-1	базовый	системный анализ, автоматизированные станочные комплексы, прецизионные измерительные устройства, научно-производственная практика, научно-исследовательская работа, государственная итоговая аттестация
3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	ПК-3	базовый	автоматизированные станочные комплексы, научно-производственная практика, научно-исследовательская работа
4	способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ПК-5	базовый	научно-исследовательская работа
5	готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	ПК-11	базовый	научно-исследовательская работа, государственная итоговая аттестация.
6	готовностью к участию в разработке программ	ПК-18	базовый	диагностика и эксплуатация

регламентных испытаний, поверке и оценке состояния мехатронных и робототехнических систем различного назначения, а также их отдельных подсистем			автоматизированных станков, методы обеспечения надежности робототехнических систем
---	--	--	--

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

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	ОПК-4	методы проведения испытаний и исследований металлообрабатывающих станков	проводить анализ научно-технической информации в области испытаний и исследования металлообрабатывающих станков	навыками обобщения информации по методам испытаний и исследования станков
2	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов	ПК-1	методы разработки моделей процессов, происходящих в металлообрабатывающих станках	проводить исследования процессов, происходящих в приводах и несущей системе станков, с помощью моделей	навыками анализа результатов научных исследований станков с помощью моделей

	конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей				
3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	ПК-3	методы разработки экспериментальных стендов для исследования макетов модулей станков	проводить научные исследования процессов, происходящих в приводах и несущей системе станков, с помощью стендов	навыками анализа результатов научных исследований приводов и несущей системы станков, выполненных с помощью стендов
4	способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ПК-5	методы определения взаимосвязей входных и выходных параметров объекта исследования	разрабатывать методики испытаний на точность, жесткость и виброустойчивость металлорежущих станков	навыками разработки методик испытаний и исследования металлообрабатывающих станков
5	готовность разрабатывать	ПК-11	методы исследования мехатронной	разрабатывать методики	навыками разработки мето-

	методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов		станочной системы	экспериментальных исследований металлорежущих станков	дик экспериментальных исследований металлообрабатывающих станков
6	готовностью к участию в разработке программ регламентных испытаний, поверке и оценке состояния мехатронных и робототехнических систем различного назначения, а также их отдельных подсистем	ПК-18	программы регламентных испытаний мехатронных станков	разрабатывать программы испытаний новых мехатронных станков	проведения регламентных испытаний мехатронных станков

Согласно п. 18 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам ВО - программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. N 1367 г., перечень планируемых результатов обучения по дисциплине соотнесен с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Содержание и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час. (1 семестр)
Лекции (Л)	10
Практические занятия (ПЗ)	16
Лабораторные работы (ЛР)	12
КСР	3
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.)	31
Подготовка и сдача экзамена	36
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

Разделы дисциплины:

1. Испытания и исследование точности и жесткости станков
2. Испытания и исследование виброустойчивости станков

№	Наименование и содержание тем	Количество часов					Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа			СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР				
1.1	Общая методика научных исследований станков Виды испытаний и исследования станков. Теоретические и экспериментальные исследования	2			2	4	6.1.1 (Т.1, стр. 472 – 490, Т.2, стр. 504), 6.1.2	ПО, ЛК (лекция)
1.2	Исследование точности и жесткости шпиндельного узла Блок-схема метода определения точности работы станка. Определение основных проверок геометрической точности станков.	2	2		6	10	6.1.1 (Т.2, стр. 504 – 536), 6.1.2, 6.2.1	ПО, ЛК (лекции) РК (лабораторные занятия)
1.3	Экспериментальные испытания и исследования точности и жесткости станков Разработка методик испытаний и исследования. Расчетная схема и математическая модель определения жесткости шпиндельного узла многоцелевого станка	6	4	8	6	22	6.1.1 (Т.2, стр. 504 – 536), 6.1.2, 6.5.1, 6.5.2.	ПО, ЛК (лекции) РК (лабораторные занятия)
2.1	Расчетное и экспериментальное определение динамических характеристик упругой системы станка Упругая система станка и ее исследование. Теоретическое исследование характеристик упругой системы станка. Разработка расчетной схемы и математической модели, определение передаточной функции и частотных характеристик упругой системы. Управление параметрами упругой системы для получения требуемых показателей качества. Экспериментальное исследование характе-		4		6	13	6.1.1 (гл. 23, р.23.6), 6.1.4 (гл.3;4), 6.1.6 (гл.1, р.1.2), 6.5.3, 6.5.4	РК (практические занятия)

	ристик упругой системы.								
2.2	Методики экспериментального определения характеристик процессов резания и трения Рабочие процессы станка и их исследование. Процессы резания и трения. Теоретическое и экспериментальное определение характеристик рабочих процессов: методика, расчет параметров, экспериментальное оборудование, обработка результатов. Исследование влияния параметров рабочих процессов на их характеристики, управление показателями процессов.	2				4	6	6.1.1 (гл. 23, р.23.6)	РК (практические занятия)
2.3	Методы испытания и оценки виброустойчивости станков Оценка границы устойчивости станка при обработке. Испытание при резании и при нагружении упругой системы станка вибраторами.	2	4			4	10	6.1.1 (гл.23, р.23.6), 6.1.6 (гл. 1, р. 1.4)	РК (лабораторные и практические занятия)
2.4	Методы исследования плавности перемещения исполнительных органов станка Исследование устойчивости перемещения узлов станка без резания. Использование подсистемы САПР «Привод подач» для исследования устойчивости перемещения узлов станка	2				3	5	6.1.1 (гл. 23, р.23.6), 6.1.6 (гл. 2)	РК (практические занятия)

****Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов работ:**

- работа в команде (РК) – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера,
 - проблемное обучение (ПО) – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы,
 - лекция классическая (ЛК) – систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала,
- Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50% от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение основных проверок геометрической точности станка	2
2	1	Разработка методик определения жесткости токарного станка	2
3	1	Разработка методики определения жесткости многоцелевого станка	2
4	1	Определение жесткости и точности шпиндельного узла	2
5	2	Моделирование модуля главного движения многоцелевого станка	2
6	2	Определение динамических характеристик упругой системы станка	2

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Испытания станка на геометрическую точность;	4
2	1	Испытания токарных станков станка на жесткость	4
3	1	Испытания многоцелевого станка на жесткость	4
4	2	Исследование станка на виброустойчивость	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература.

1. Металлорежущие станки. Учебник в 2 т./Под общей ред. Бушуева В.В. М.: Машиностроение. 2011. – 1192 с.
2. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: Учеб. пособие. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. -308с.
3. Дурко Е.М., Фецак С.И., Идрисова Ю.В. Динамика станков: учебное пособие/ Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т.- Уфа: УГАТУ, 2014.- 130с.

Дополнительная литература

1. Проектирование модулей станков с автоматическим управлением. Учебное пособие /Р. Г. Кудояров, О. К. Акмаев, Р. Р. БашаровР. Р. - Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т.- Уфа, 2014. -177 с. ISBN
2. Журнал "СТИН". 2005 – 2015 г.г.

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.

Интернет-ресурсы

<http://library.ugatu.ac.ru> раздел «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД»

Образовательные технологии

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

№	Наименование	Доступ, количество одновременн ых пользователе й	Реквизиты договоров с правообладателя ми	
Ресурса				
1	СПС «КонсультантПлюс»	По сети УГАТУ, без ограничения	Договор 1392/0403- 14 от 10.12.14	
Программного продукта				
№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладате- лями
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	СПС «Консультант Плюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403 -14 т 10.12.14
3.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант- Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (пролонгирова н до

				08.02.2016.)
4.	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* http://elibrary.ru/	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
6.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier http://www.sciencedirect.com	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
7.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* http://www.springerlink.com	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в	Доступ открыт по гранту РФФИ

			Интернет	
8.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor& Francis Group* http://www.tandfonline.com/	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного о контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
9.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного о контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
10.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* http://www.oxfordjournals.org/	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного о контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
11.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science http://www.sciencemag.org	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного о контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ

				России
12.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного о контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
13.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики http://scitation.aip.org/	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного о контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
14.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного о контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
15.	База данных GreenFile компании EBSCO* http://www.greeninfoonline.com	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

16.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849–1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
-----	---	--------------------	--	---

Материально-техническое обеспечение учебного процесса

В учебном процессе используется оборудование:

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

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.