

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра прикладной гидромеханики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СИСТЕМ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ
И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ»**

Уровень подготовки
высшее образование - магистратура

Направление подготовки (специальность)
13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность подготовки (профиль, специализация):
Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:

Доцент Заведующий Ахметов Ю.М.
должность подпись расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

Прикладной гидромеханики Усманов В.А.
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

¹ Аннотация рабочей программы дисциплины отражает краткое содержание рабочей программы дисциплины, являющейся неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы научных исследований систем гидравлических и пневматических приводов» Б1.В.ОД.5 является обязательной дисциплиной вариативной части ОПОП по направлению подготовки 13.04.03 *Энергетическое машиностроение (уровень магистратура)*.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.03 *Энергетическое машиностроение(уровень магистратура)*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» ноября 2014 г. № 1501. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является изучение основ методологии научных исследований и классификации методов, применяемых при научных исследованиях сложных технических систем (СТС) с учётом особенностей гидродинамических и газодинамических процессов в объектах и системах, изучение методологии и методов научных исследований стационарных и нестационарных процессов с моделированием и последующей верификацией результатов с разработкой рекомендаций для практической реализации.

Задачи:

❖ изучение основ методологии научных исследований и классификации методов, применяемых при научных исследованиях процессов течения сжимаемых и несжимаемых жидкостей в гидравлических и газовых командных и исполнительных органах систем управления с учётом многомерных нелинейных объектов управления (СТС) и элементами динамических и передаточных запаздываний;

❖ изучение прикладных программ расчётов течения разнородных рабочих жидкостей в трактах элементов систем управления и объектов регулирования, методов анализа и синтеза;

❖ изучение методов физического, аналитического и численного моделирования и взаимной верификации результатов при стендовых и натурных испытаниях.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*
1	способностью использовать методы решения задач оптимизации параметров различных систем	ПК-1	базовый

*- **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:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции
1	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах	ПК-5	базовый
2	Способность составлять практические рекомендации по использованию научных исследований	ПК-6	базовый

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательской работе.	ПК-5	основы теории и методов расчета гидрогазодинамических эффектов	использовать объектно-ориентированные и иные пакеты прикладных программ для решения задач нестационарных гидрогазодинамических эффектов;	навыками использования основных законов гидромеханики, методов расчета параметров гидропневмоагрегатов и характеристик гидропневмоприводов;
2	способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	ПК-6	основные этапы решения инженерных и научных задач по проектированию и расчету гидропривода с учетом нестационарных гидрогазодинамических эффектов с использованием современных ЭВМ и пакетов прикладных программ	производить численные расчеты по нелинейным математическим моделям электрогидравлических следящих приводов с учетом нестационарных гидрогазодинамических эффектов	навыками расчета элементов гидравлических, пневматических, вакуумных и компрессорных машин, аппаратов и установок с учетом нестационарных гидрогазодинамических эффектов

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ:

Вид работы	Трудоемкость, час.
	2 семестр 6 з.е. (216 час)
Лекции (Л)	20
Практические занятия (ПЗ)	24
Лабораторные работы (ЛР)	20
КСР	6
Курсовая работа (проект) (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.)	110
Подготовка и сдача экзамена	36
Подготовка и сдача зачета	-
Вид итогового контроля (экзамен)	экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература,рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1.	<p>Методология и методы научных исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> -сущность научных исследований, виды исследований; -классификация методов, применяемых при научных исследованиях; -структура и содержание этапов исследований; -понятие математической модели, её структуры , разновидности и основные свойства -планирование научных исследований: -системный подход в разработке научно-технических программ ; -постановка проблемы и разработка программы, определение объекта и предмета исследования, включая необходимое оборудование, место проведения с учётом требований, воспроизводимых условий ; -поиск оптимальных условий исходя из необходимой факторности и требуемых алгоритмов обеспечения соответствия реальным условиям эксплуатации; -постановка исследований с использованием критериального подхода по приведению значений внутренних основных параметров к нормальным условиям в эксплуатационном диапазоне внешних условий; -технологическое обеспечение научных исследований : -структура подготовительных работ; -объект исследования; -экспериментальное оборудование; -организационная подготовка. 	10	10	8		46	78	<p>Р.6.1., №1 Р.6.1, №1 Р.6.1.,№3</p>	<p>лекция-визуализация, обучение на основе опыта, проблемное обучение</p>

2.	<p>Понятия о различных формах научных исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> -пассивный эксперимент(понятия, примеры); -активный эксперимент(понятия, примеры); -однофакторный эксперимент(понятия,примеры); -многофакторный эксперимент(понятия,примеры); -особенности применения моделирования при проведении научных исследований физических процессов: -разновидности методов моделирования физических процессов течения жидкостей; -структуризация и формирование математических, физических и комбинированных моделей; -изучение методики моделирования высоконапорных вихревых газовых течений; -изучение методики моделирования и особенностей вихревых течений высоконапорных жидкостных потоков; -элементы теории подобия и размерностей, составление критериев подобия ; - верификация результатов измерений при физическом и математическом моделировании; -разновидности стандартных входных возмущений для получения переходных процессов; -методы обработки результатов и получение математических идентифицированных моделей . -связь между графической и аналитической формами моделей. 	6	10	8		44	68	P.6.1.,№1 P.6.1.,№6	
3.	<p>Физическое моделирование работы гидромеханических и пневмосистем в составе сложных технических систем (СТС) в полунатурных условиях специальных стендов с обратной связью.</p> <ul style="list-style-type: none"> -понятия об СТС; -принцип работы стендов с обратной связью (на 	4	4	4		20	28	P.6.1, №5 P.6.1, №1	

<p> примере формирования гидромеханической системы регулирования в составе полунатурной модели одновального ГТД); -принцип построения структуры формирования результатов исследований; -номенклатура показателей качества результатов испытаний (измеряемые величины и производные от них параметры); -обобщённая структурная схема формирования и систематизации результатов испытаний. </p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследования параметров и скорости нагрева в жидкостной вихревой трубе; составление отчёта.	4
2	1	Исследование вихревого эффекта Ранка-Хилша по температурному разделению газового потока в газовой вихревой трубе	4
4	2	Изучение методов измерения давления газа и оценка их точности	4
5	2	Изучение методов измерения постоянной времени термопары	4
6	3	Разработка обобщённой структурной схемы формирования и систематизации результатов испытаний	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Сущность методологического аппарата; методологические принципы и требования к научному методу; структурная классификация методов научных исследований.	2
2	1	Анализ содержания и взаимосвязи различных методов, структура и содержание этапов: -разработка гипотезы,- постановка задачи;- проведение констатирующего эксперимента;-организация основного (преобразующего) эксперимента.	2
3,4	1	Планирование научных исследований с проведением основного эксперимента; системный подход к постановке проблемы и к разработке программ с методикой исследований. Основные понятия планирования экспериментов; понятия о факторном пространстве.	4
5,6	1	Понятия о методах подобия и размерностях физических параметров.Основные теории и критерии подобия..П-теорема, метод Ипсена. Понятия о планах экспериментов.	4
7	2	Понятия о верификации параметров; рассмотрение анимационных материалов по результатам численного моделирования вихревых течений.	2
8,9	2	Методы идентификации математических моделей по входным сигналам.Последовательность и план проведения эксперимента.Моделирование в три этапа.	4
10	3	Понятия о принципах разработки обобщённой структурной схемы результатов испытаний в общей и конкретной постановке задачи	2
11,12	3	Анализ работы сложных технических систем (СТС), включающих, наряду со сложными многомерными и многофункциональными объектами управления в натурном или полунатурном исполнении, сложные многосвязные системы управления в гидромеханическом пневматическом электронном или комбинированном исполнении, в полунатурных условиях с имитацией внешних воздействий	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

- 1.Круглов В.И. “ Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении”. Учебное пособие, Москва, Логос, 2011г.-431с.
2. Мокий М.С.и др.»Методология научных исследований» Учебник для магистров, г.Москва, Юрайт, 2015 г.,255с.
3. Александровская Л.Н., Круглов В.Н. и др. «Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка СТС» . Учебник XXI века. Москва, Логос,2003г.-735с.
4. Зарубин В.С. и др.»Математическое моделирование в технике»,учебник для ВТУЗов, Издательство МВТУ им. Баумана, 2003г.-495с.
- 5.ГимрановЭ.Г.,ЦелищевВ.А. »Нестационарные гидрогазодинамические эффекты в системах гидравлических и пневматических приводов». Учебное пособие, г.Уфа, УГАТУ, 2008г.,-188с.

Дополнительная литература

- 1.Власов К.П. «Методы исследований и организации экспериментов», Научное пособие, Гуманитарный центр, г.Харьков, 2013г.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

Каждый обучающийся (магистрант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/> , ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице:

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная база диссертаций РГБ	836206	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013

			библиотеки, подключенных к ресурсу	(пролонгирован до 08.02.2016.)
3.	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
4.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* http://www.springerlink.com	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
5.	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 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)
6.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
7.	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 контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
8.	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 контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
9.	Научный полнотекстовый журнал Nature	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ,	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г.

	компания Nature Publishing Group* http://www.nature.com/		имеющего выход в Интернет	№14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
10	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)
11	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/	41716	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в ЭБС по сети УГАТУ	Договор ЕД-671/0208-14 от 18.07.2014. Договор № ЕД -1217/0208-15 от 03.08.2015
12	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» http://e-library.ufa-rb.ru	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
13	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus	528	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012

Образовательные технологии

В процессе подготовки магистров по дисциплине Психология и педагогика используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью магистрантов, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

В частности, предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.

2. Проблемная лекция, стимулирующая творчество, осуществляемая с подготовленной аудиторией (преимущественно во втором семестре изучения дисциплины)

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

4. Проблемное обучение, стимулирующее магистрантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, в форме письменных эссе различной тематики с их последующей защитой и обсуждением на семинарских занятиях.

5. Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

6. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения *лекций-визуализаций* предусматривается использование специализированного мультимедийного оборудования и интерактивных досок smart board.

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.