

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**

«СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ 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:

Профессор В.А. Желниев
должность подпись расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

Прикладной гидромеханики В.А. Желниев
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 «Современные системы гидравлических и пневматических приводов» является дисциплиной по выбору 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 основных тенденций и перспектив развития современных систем гидро и пневмоприводов (СГПП), овладение студентами системой знаний основ теории, методов расчета и проектирования современных гидравлических систем, приводов и средств автоматики, систем автоматического управления (САУ) летательных аппаратов (ЛА) и энергетических установках, мобильной техники; приобретения навыков составления математических моделей современных гидравлических и пневматических систем, методов анализа статических и динамических характеристик.

Задачи:

❖ изучение основ теории, методов расчета и проектирования элементов и устройств автоматики гидро- и пневмоприводов; изучение устройства, принципа работы и регулирования современных и перспективных приводов в целом и отдельных их элементов (гидродвигателей, регулирующей гидроаппаратуры и т.д.);

❖ приобретения навыков составления статических и динамических математических моделей приводов и методов анализа статических и динамических характеристик, постановки, планирования и проведения научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера;

❖ изучение этапов проектирования перспективных гидро- и пневмоприводов, изучение методологии прогнозирования развития СГПП и оценки перспективности инновационно-предпринимательской деятельности в данном направлении, технико-экономическое обеспечения промышленного освоения конкурентоспособных СГПП.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавших данную компетенцию
1	способностью использовать методы решения задач оптимизации параметров различных систем	ПК-1	базовый	Перспективные методы управления систем гидравлических и пневматических приводов
2	способностью использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества	ПК-3	базовый	Современные проблемы науки и производства энергетических машин

- **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	Название дисциплины (модуля), для которых данная компетенция является входной
1.	способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	ОК-1	базовый	Научно-исследовательская работа
2.	способностью использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества	ПК-3	базовый	Научно-исследовательская работа
3.	способностью оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности, анализировать и разрабатывать рекомендации по дальнейшей эксплуатации	ПК-8	базовый	Научно-исследовательская работа
4.	готовностью эффективно участвовать в программах освоения новой продукции и технологии	ПК-9	базовый	Научно-исследовательская работа

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	ОК-1	основные этапы решения инженерных и научных задач по проектированию и расчету современного гидропривода с использованием современных ЭВМ и пакетов прикладных программ	использовать объектно-ориентированные и иные пакеты прикладных программ для решения задач синтеза и анализа гидропривода;	навыками обобщения, анализа, систематизации и прогнозирования развития гидроприводов
2	способностью использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивным и показателями качества	ПК-3	о принципах действия и конструкции современных систем и агрегатов энергетических установок (насосы, гидромоторы, гидроцилиндры) элементов гидропневмоавтоматики и вспомогательных устройств (баки, фильтры, теплообменники) систем управления спецтехники.	разрабатывать перспективные гидравлические схемы специальных машиностроительных и авиационных гидросистем;	навыками использования основных законов гидромеханики, методов расчета параметров гидропневмоагрегатов и характеристик гидропневмоприводов объектов спецтехники;
3	способностью оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности, анализировать и разрабатывать рекомендации по дальнейшей эксплуатации	ПК-8	основы теории проектирования автоматизированных гидросистем и их устройств; специальные математические пакеты типа MAPLE, MATHCAD, используемых при решении задач анализа и синтеза САУ спецтехники;	разрабатывать для ПЭВМ по математическому описанию гидроприводов, гидросистем и их отдельных узлов алгоритмы решения задач и представлять алгоритмы в наиболее удобной форме блок – схем;	методами разработки узлов и элементов гидравлических, пневматических, вакуумных и компрессорных машин, аппаратов и установок специального назначения; навыками расчета элементов гидравлических, пневматических, вакуумных и компрессорных

					машин, аппаратов и установок специального назначения
4	готовностью эффективно участвовать в программах освоения новой продукции и технологии	ПК-9	основные этапы решения инженерных и научных задач по проектированию и расчету перспективных гидро- и пневмопривода спецтехники с использованием современных ЭВМ и пакетов прикладных программ	использовать объектно-ориентированные и иные пакеты прикладных программ для решения задач расчета электрогидравлических систем управления спецтехники;	навыками использования информационных технологий при проектировании и конструировании гидравлических, пневматических, вакуумных и компрессорных машин, аппаратов и установок специального назначения

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ:

Вид работы	Трудоемкость, час.
	2 семестр 43.е. (144 час)
Лекции (Л)	14
Практические занятия (ПЗ)	16
Лабораторные работы (ЛР)	16
КСР	4
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.)	89
Подготовка и сдача экзамена	-
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

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	Роль СГиППр в перспективных летательных аппаратах и мобильной техники. Современные элементы автоматики гидро- и пневмосистем. Постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера при разработке новых гидро- и пневмоагрегатов. Основные сведения и сравнительная оценка гидромашин. Моделирование работы регуляторов объемных гидромашин. Расчет гидроцилиндров. Сервоцилиндры. Состояние и перспективы развития регулирующих гидроаппаратов. Расчет гидроклапанов. Состояние и перспективы развития направляющих гидроаппаратов. Характеристики гидрораспределителей и выбор направляющих гидроаппаратов. Расчет характеристик золотниковых дросселирующих распределителей одно-, двух- и четырехщелевых. Статические и динамические характеристики. Основные технические требования к деталям цилиндрических золотниковых распределителей. Классификация и состояние разработок современных электрогидравлических усилителей. Двухкаскадные электрогидравлический усилители мощности, их статические и динамические	4	4	4	4	20	36	Р.6.1., №1, 2,3, 4 Р.6.2, №1, гл 1	лекция-визуализация, обучение на основе опыта, проблемное обучение

	характеристики. Электрогидравлические шаговые усилители, их конструкция и расчет. Современные гидроприводы с дроссельным и объемным регулированием. Основные параметры гидропривода. Основные расчетные зависимости объемного гидропривода с переменным давлением питания. Объемный способ регулирования объемного гидропривода. Гидропривод с объемно-дроссельным регулированием. Сравнение способов регулирования объемного гидропривода. Стабилизация скорости ОГП с дроссельным регулированием. Системы синхронизации движения гидродвигателя в ОГП с дроссельным регулированием. Основные расчетные зависимости ОГП с переменным давлением питания. Математические модели гидропривода с дроссельным регулированием (статическая и динамическая модели). Нестационарные процессы в жидкости в ходе дроссельного регулирования ОГП. Энергетические характеристики ОГП. Временные характеристики ОГП. Переходная характеристика. Частотные характеристики. Комплексная передаточная функция. Амплитудно-фазовая, амплитудная и фазовая частотные характеристики. Логарифмические характеристики								
2	Электрогидравлические следящие приводы с электрическими обратными связями (ЭГСП). Математическое описание ЭГСП. Компоновка устройств ЭГСП. обобщенные показатели качества ЭГСП.	4	4	4	-	40	52	Р.6.1., №1,2,3,4 Р.6.2, №1, гл 3	лекция-визуализация, обучение на основе опыта, проблемное

	Электрогидравлические следящие приводы с электрическими обратными связями (ЭГСП). Математическое описание ЭГСП. Частотные характеристики ЭГСП с большой инерционной нагрузкой. ЭГСП с обратными связями. Компоновка устройств ЭГСП. Рулевой привод. Область применения и назначение. Основные требования, предъявляемые к рулевым приводам. Анализ динамики рулевых приводов по частотным и временным характеристикам. Математические модели рулевых приводов. Допущения. Понятия линейной и нелинейной математической модели. Проектирование следящего ЭГСП (на примере авиационного рулевого привода). Этапы проектирования по ЕСКД. Техническое задание и технические предложения. Эскизный проект. Разработка или выбор конкретных схем. Выбор и определение основных параметров гидропривода. Определение основных размеров ОГП. Порядок гидравлического расчета. Расчет и построение статических характеристик. Проверка устойчивости и, при необходимости, корректировка основных параметров. Конструкторская проработка основных узлов и следящего привода в целом.								обучение
3	Состояние и перспективы развития гидро- и пневмооборудования. Информационные комплексы проектирования гидрооборудования. Определение основных размеров объемного гидропривода. Порядок гидравлического расчета. Расчет и построение статических характеристик. Проверка устойчивости и, при	6	8	8	-	29	51	Р.6.1., №1,2,3,4 Р.6.2, №1, гл 3	лекция-визуализация, обучение на основе опыта, проблемное обучение

	необходимости, корректировка основных параметров. Конструкторская проработка основных узлов и следящего привода в целом. Разработка перспективных конструкций гидравлических и пневматических машин системы и оборудования. Оптимизация проектных решений СГиППр с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий. Создание прикладных программ расчета гидравлических и пневматических машин системы и оборудования. Проведение экспертизы проектно-конструкторских и технологических разработок СГиППр. Обеспечение заданного уровня качества СГиППр и их агрегатов с учетом международных стандартов ИСО 9000. Развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта. Разработка методических и нормативных материалов, а также предложений и мероприятий по осуществлению разработанных проектов и программ. Организация работы по повышению научно-технических знаний работников, развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта, обеспечивающих эффективную работу подразделения, предприятия.										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование характеристик клапанов давления.	4
2	1	Исследование характеристик электрогидрораспределителей	4
3	2	Исследование характеристик электрогидравлических усилителей мощности	4
4	2	Специальные исследования характеристик приводов	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Моделирование электрогидравлических усилителей мощности	4
3,4	2	Специальные исследования характеристик приводов	4
5,6	3	Информационные комплексы проектирования гидрооборудования	4
7,8	3	Математические модели рулевых гидравлических и пневматических приводов	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Месропян А. В. Моделирование струйных гидравлических рулевых машин: Учебное пособие/ А. В. Месропян, В. А. Целищев. – Уфа: Изд. Уфимск.гос. авиац. техн. ун-т, 2008. – 196 с.
2. Целищев В. А. Гидравлический привод и гидроагрегаты/ Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2008. – 282 с.
3. Петров П.В., Целищев В. А. Основы алгоритмического моделирования нелинейных гидромеханических устройств: Учебное пособие-Уфа: Изд. Уфимск .гос. авиац. техн. ун-та, 2012. – 136 с.
4. Пархимович А.Ю., Целищев В. А. Пластинчатые насосы: Учебное пособие – Уфа: Изд. Уфимск .гос. авиац. техн. ун-та, 2012. – 109 с.

Дополнительная литература

1. Арефьев К.В. Идентификация и адаптивное управление струйными гидравлическими рулевыми машинами/ К.В. Арефьев, А.В. Месропян, Ю.С. Телицын, В.А. Целищев. Под ред. А.В. Месропяна.- М.: Изд-во МАИ, 2007.-282с.

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 библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (продлонгирован 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&FrancisGroup* 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 SagePublications*	650 наимен. жрнал.	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 OxfordUniversityPress* http://www.oxfordjournals.org/	275наимен. 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.	Научныйполнотекстовый 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 компании NaturePublishingGroup* http://www.nature.com/	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
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.xsl+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 smartboard.

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.