

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Автоматизации технологических процессов

Утверждаю
Проректор по учебной работе
Н.Г.Зарипов
« 7 » сентября 2015 г.



ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Уровень подготовки

высшее образование – магистратура

(указывается уровень подготовки: высшее образование – бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль), специализация

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки, специализации)

Квалификация

магистр

Уфа 2015

Программа научно-исследовательской работы /сост. С.Г. Гончарова, И.Ф. Месягутов –
Уфа: УГАТУ, 2015. - 27 с.

Программа НИР является приложением к Основной профессиональной образовательной
программе высшего образования по направлению 15.04.04 Автоматизация технологических
процессов и производств (код и наименование направления, специальности) и профилю –
Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Составители Гончарова С.Г. Гончарова
Месягутов И.Ф. Месягутов

Программа одобрена на заседании кафедры АТП
"31" 08 2015г., протокол № 1
Заведующий кафедрой Лютов А.Г. Лютов

Программа практики утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН
150000 «Машиностроение»

код и наименование УГСН
"31" 08 2015г., протокол № 1
Председатель НСМ Лютов А.Г. Лютов

Начальник ООПБС (ООПМА) Лакман И.А. Лакман

© С.Г.Гончарова, 2015
© И.Ф.Месягутов, 2015
© УГАТУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи НИР	4
2 Требования к результатам НИР	4
3 Место НИР в структуре ОПОП подготовки бакалавра (специалиста, магистра)	8
4 Структура и содержание НИР	10
5 Место, сроки и формы проведения НИР	13
6 Формы аттестации	13
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР	24
8 Материально-техническое обеспечение НИР	25
9 Реализация НИР лицами с ОВЗ	27

1. Цели и задачи НИР

Целью НИР является

- закрепление знаний, полученных студентами в процессе обучения, углубление теоретической подготовки обучающегося;
- освоение методов проведения научно-исследовательской работы;
- овладение навыками изложения и защиты результатов своей научной работы.

Задачами НИР являются

- разработка теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемой продукции, технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и управления;
- использование проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;
- математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий проведения научных исследований;
- разработка алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления;
- сбор, обработка, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбор методов и средств решения практических задач;
- разработка методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей, научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;
- фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;
- участие в работах по грантам и хоздоговорам кафедры.

2. Требования к результатам НИР

НИР направлена на освоение обучающимся следующих компетенций в зависимости от вида деятельности и соответствующих знаний, умений, практических владений.

1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. (ОК -1):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: математическое, методологическое, информационное и алгоритмическое обеспечение исследуемой предметной области автоматизации.

Уметь: применять методологию системного анализа, обоснованно выбирать методы, формировать из них последовательность и использовать их для изучения предложенных в НИР систем автоматизации и управления; перенимать и оценивать накопленный опыт и формировать преемственность создания и эксплуатации систем автоматизации на основании исторического развития систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

Владеть: навыками применения системного анализа, синтеза и знаний математических методов для решения поставленной в НИР задачи автоматизации.

2. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК -3):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: классификацию и методы приобретения знаний; критерии и показатели эффективности процесса обучения; основные подходы к формированию оптимального объема, вида и формы исходной информации и обучающих примеров.

Уметь: применять методологию научного познания для освоения новых методов исследования и для изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.

Владеть: навыками работы в сети Internet при поиске информации, навыками систематизации процесса самообучения и новых методов исследования.

3. Способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК - 3):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Уметь: составлять техническую документацию на разрабатываемую в НИР САУ ТП на основе стандартов.

Владеть: навыками работы с технической документацией при оформлении отчета НИР.

4. Способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ОПК -4):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: процедуру подготовки и оформления заявок на изобретения.

Уметь: формулировать проблему, ставить цели и задачи на изобретение; осуществлять контроль за ходом научной работы и ее результатами.

Владеть: навыками подготовки заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизации технологических процессов и производств.

5. Способность проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции, автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения (ПК -2):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: предметную область исследуемой научной проблемы автоматизации, технический уровень и тенденции развития.

Уметь: производить поиск нужного раздела прототипа (индекса МПК); вести поиск в интернете или библиотеке нужной информации; оценивать техническую, экономическую эффективность проектного решения; формировать отличительные признаки разрабатываемого проектного решения; выполнять сравнительный анализ прототипа и разрабатываемого варианта.

Владеть: проведением литературно-патентных исследований

6. Способность организовывать проведение маркетинга и подготовку бизнес-плана выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции, технологических процессов, разработку планов и программ инновационной деятельности на предприятии в управлении программами освоения новой продукции и технологий (ПК - 14):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: выбранную (определенную руководителем) предметную область автоматизации, для которой требуется разрабатывать планы и программы инновационной деятельности.

Уметь: обоснованно выбирать методы и использовать их для проведения научных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; ставить, формулировать и анализировать научную проблему в области автоматизации технологических процессов и производств; применять теоретические основы организации, планирования, управления производством для разработки планов и программ инновационной деятельности.

Владеть: навыками выбора и последовательного использования методов и средств изучения и научного исследования систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; разработки методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок.

7. Способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов (ПК -15):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: выбранную (определенную руководителем) предметную область автоматизации, в которой происходит исследование и управление качеством.

Уметь: использовать методы и инструментальные средства для построения компьютерной системы менеджмента качества, средства и алгоритмы реализации инструментов управления качеством; использовать методы и средства хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/ CALS технологий; разрабатывать информационное обеспечение СМК в едином информационном пространстве предприятия.

Владеть: навыками разработки компьютерных систем менеджмента качества; средств и алгоритмов инструментов управления качеством; использования методов и средств хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS технологий.

8. Способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления (ПК -16):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: кибернетические свойства исследуемой предметной области автоматизации, подлежащей моделированию; этапы разработки алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизации, инструментальные программные средства.

Уметь: применять физико-математические методы при моделировании решаемых в НИР задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; планировать измерительные и компьютерные эксперименты и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированному плану; реализовывать этапы проектирования программного обеспечения; программировать промышленные компьютеры, программируемые логические контроллеры и микроконтроллеры; определять структуру и функции прикладного программного обеспечения СУ ТП; применять методы и средства отладки программного обеспечения в НИР

Владеть: навыками построения моделей в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ; навыками разработки и отладки программного обеспечения СУ ТП .

9. Способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований (ПК -17):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: выбранную (определенную руководителем) предметную область автоматизации, для которой требуется разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований.

Уметь: обоснованно выбирать методы и использовать их для проведения научных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; ставить, формулировать и анализировать научную проблему в области автоматизации технологических процессов и производств; формировать научную гипотезу; применять средства освоения и проведения научных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

Владеть: навыками выбора и последовательного использования методов и средств изучения и научного исследования систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; разработки методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок; подготовки отдельных заданий для исполнителей, научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований.

10. Способность осуществлять управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализацией прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту. (ПК -18):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: организацию работы с патентным бюро.

Уметь: применять теоретические основы организации, планирования, управления производством для управления результатами научно-исследовательской деятельности; осуществлять фиксацию и защиту объектов интеллектуальной собственности.

Владеть: навыками управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализацией прав на объекты интеллектуальной собственности; практической охраны интеллектуальной собственности.

11. Способность участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения отечественной и зарубежной научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов научных исследований (ПК -19):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: место проводимых научных исследований в структуре дисциплины и в ООП.

Уметь: применять результаты научных исследований при разработке программ учебных дисциплин.

Владеть: навыками апробации результатов научных исследований при внедрении в учебный процесс.

12. Способность осуществлять постановку и модернизацию отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления, а также способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, а также обеспечение научно-исследовательской работы обучающихся (ПК -20):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: практическую значимость научных исследований.

Уметь: применять (внедрять) результаты научных исследований для модернизации лабораторных работ.

Владеть: навыками апробации результатов научных исследований при проведении лабораторных работ и привлечении студентов к научной работе.

13. Способность применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК - 21):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: критерии выбора образовательных технологий для исследуемой предметной области.

Уметь: выбирать и применять новые образовательные технологии для самообучения с целью проведения научных исследований.

Владеть: навыками применения образовательных технологий для научных исследований.

3 Место НИР в структуре ОПОП подготовки магистра

Содержание НИР является логическим продолжением разделов ОПОП: «Системный анализ», «Научные и инновационные направления в автоматизации», «Идентификация и моделирование систем автоматизации», «Проектирование программного обеспечения компьютерных систем управления технологическими процессами». НИР служит основой для работы над магистерской диссертацией и ее защиты, а также формирования профессиональной компетентности в профессиональной области совокупности средств, способов и методов науки и техники, направленных на автоматизацию действующих и создание новых автоматизированных и автоматических технологий и производств

знать: перспективы, области и проблемы развития теоретических основ и прикладных аспектов автоматизации; методологические основы научных исследований; методы классической и современной теории автоматического управления; методы сбора, преобразования, обработки, хранения, представления, передачи, структурирования, систематизации информации (или сигналов в системах управления); основные задачи и проблемы проектирования (в том числе автоматизированного проектирования) программно-технических средств и систем автоматизации;

уметь: определять актуальность темы и оценивать техническую и экономическую эффективность проектных решений; проводить поиск научно-технической информации, участвовать в обсуждении полученных результатов научных исследований; обоснованно выбирать и применять методы научных исследований; выполнять математическое моделирование систем и процессов в соответствии с темой научных исследований; формировать законы и алгоритмы управления, диагностики, автоматического контроля, программы испытаний; давать рекомендации по технической реализации разработанных алгоритмов.

обладать владениями: построения математических и имитационных моделей, планирования компьютерных и физических экспериментов и проведения компьютерного моделирования, системного анализа предметной области научных исследований, алгоритмизации и программирования средств и систем автоматизации.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	ОК - 1	повышенный	Системный анализ
2	Готовность к саморазвитию, самореализации, творческого потенциала	ОК - 3	повышенный	Научные и инновационные направления в автоматизации

3	Способность организовывать проведение маркетинга и подготовку бизнес-плана выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции, технологических процессов, разработку планов и программ инновационной деятельности на предприятии в управлении программами освоения новой продукции и технологий	ПК-14	повышенный	
4	Способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований	ПК - 17	повышенный	
5	Способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	ПК - 16	повышенный	Идентификация и моделирование систем автоматизации, Теория конструирования систем автоматизации, Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств, Проектирование программного обеспечения компьютерных систем управления технологическими процессами

- **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 которой данная компетенция является входной
1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	ОК-1	повышенный	Магистерская диссертация
2	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК-3	повышенный	Магистерская диссертация
3	Способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации,	ПК-16	повышенный	Магистерская диссертация

	контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления			
--	---	--	--	--

4. Структура и содержание НИР

4.1 Структура НИР

Общая трудоемкость НИР составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ раздела	Наименование раздела НИР	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
		Индивидуальное задание	Коллективное задание	Всего часов	
1	Подготовительный этап	15	Не практикуется	15	
2	Основной этап	84		Не практикуется	84
3	Отчетный этап	9			9
Итого		108		108	

4.2 Содержание НИР

Подготовительный этап. Ознакомление студентов с целью и задачами НИР, выдача индивидуального задания, анализ проблемной ситуации по теме магистерской диссертации.

Основной этап. Встреча и беседа с учеными; наблюдение за работой научных сотрудников, обсуждение вопросов, касающихся научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств. Работа с патентным отделом. Выполнение теоретических и экспериментальных научных исследований, применяя методологию научного творчества и методы научного познания. Сбор, обработка и систематизация материалов для магистерской диссертации и для отчета.

Отчетный этап. Подготовка отчета, представление и защита отчета по НИР, собеседование.

Индивидуальное задание - 84 часа.

Индивидуальное задание имеет своей целью формирование представления о проведении научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, приобретение знаний, умений, владений, заявленных в разделе «Требования к результатам НИР», а также соответствующих им компетенций: ОК-1, ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21.

НИР является составной частью магистерской диссертации, выполняемая в виде научных изысканий в форме самостоятельной работы по индивидуальному заданию; публичная (дискуссионная) форма НИР заключается в опубликовании результатов работы, участие в научно-технических и научно-практических конференциях, собеседование с руководителем выпускной квалификационной работы и другими научными сотрудниками.

В таблице приведен примерный перечень выполняемых работ и их содержание. Конкретные виды работ и их объем, включаемые в индивидуальное задание, определяются руководителем выпускной квалификационной работы и определяются темой магистерской диссертации.

перечень выполняемых работ и их содержание:

№ п/п	Номер раздела НИР	Объем, часов	Наименование этапа НИР	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	1	4-20	обоснование актуальности выбранной темы	определение целей и конкретных задач исследований; изучение специальной литературы и другой научно-технической информации достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области автоматизации технологических процессов и производств; обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию); определение области применения и назначение научных разработок; изучение путей решения схожих проблем в других областях и анализ преемственности опыта по данной проблеме
2	2	0 - 20	определение объекта и предмета исследований	возможные объекты исследования: система автоматического управления технологическим процессом, оборудованием, качеством, жизненным циклом продукции, производством, система диагностики, система оперативного контроля, система автоматизированного проектирования, система планирования, система диспетчирования, система адаптивной идентификации; система мониторинга технологических процессов, технологического оборудования, устройств автоматизации; система испытаний; организации производства в различных отраслях хозяйства и другие
3	2	4	выбор методики проведения исследований	выбор и обоснование способов, видов и средств измерения, методов преобразования и обработки информации в системе автоматизации, выбор методов управления, методов идентификации, методов планирования, выбор современных технологий, способов эксплуатации и

				диагностики, методов и алгоритмов проектирования, видов и методов стендовых и промышленных испытаний, выбор парадигмы программирования составление планов исследования и др.
4	2	8	проведение исследования	исследования могут выполняться в следующих областях: математического моделирования и алгоритмического обеспечения системы автоматизации, технического обеспечения средств автоматизации: разработка архитектуры, структурных, функциональных, принципиальных, монтажных электрических схем системы автоматизации, информационного обеспечения системы автоматизации, программного обеспечения системы автоматизации, исследования в области инструментальных средств проектирования, исследования в области методического обеспечения средств автоматизации, исследования в области организационного обеспечения средств автоматизации и др
5	2	8 - 20	анализ результатов исследования	определение основных показателей и критериев сравнительного анализа с прототипом или аналогами, проведение компьютерного моделирования, оценка технико-экономической эффективности и определение научной новизны
6	2	0 - 10	апробация работы	подготовка статей к опубликованию, оформление заявок на патенты, регистрация программ, участие в научно-технических и научно-практических конференциях, внедрение результатов исследований в учебный процесс
7	3	9	оформление отчета и собеседование по результатам НИР	-

5. Место, сроки и формы проведения НИР

Проведение НИР возможно в лабораториях выпускающих кафедр УГАТУ, НИИ, ОКБ, НПФ, в библиотеке и дома в зависимости от вида индивидуального задания.

Учебным планом подготовки предусмотрена выделенная НИР со сроком проведения II курс, две недели начала 4 семестра

6. Формы аттестации

Контроль НИР производится в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов (Приказ по ФГБОУ ВПО УГАТУ №299-О от 10.03.2015 г.).

Студент должен оформить отчет по НИР.

Отчет по НИР должен содержать описание проделанных работ и описание результатов выполнения индивидуального задания, которое включает: обоснование актуальности изучаемой студентом проблемной области, результаты обзора проблемы и литературно-патентного анализа, обоснование выбора методов исследования, результаты теоретических или (и) экспериментальных исследований, результаты компьютерного моделирования, оценки эффективности предложенных решений, новизну (современный научно-технический уровень) предлагаемых решений, практическую значимость, с приложением документации и других материалов.

Если НИР выполнялась не в УГАТУ, то в начале отчета должны быть помещены общие сведения о структуре того учреждения, где выполнялась НИР, и организации работы научных сотрудников, их взаимодействии при решении исследуемой научной проблемы.

Объем отчета – не менее 20 страниц (без списка использованной литературы и приложений). Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан через 1,5 интервала 14 шрифтом с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных стандартами ЕСКД и СТП УГАТУ. Грамотно и добросовестно выполненный отчет по НИР может быть положен в основу ВКР.

Содержание отчета должно соответствовать программе практики и включать следующие разделы:

- введение (задачи и краткая характеристика НИР);
- описание выполненных научно-исследовательских работ (проведенных расчетах, обоснованиях, личных наблюдениях и т.п.);
- результаты и основные выводы о прохождении НИР.

Текущий контроль студентов проводится в дискретные временные интервалы руководителем выпускной квалификационной работы в следующих формах:

1. выполнение индивидуальных заданий;
2. отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, организованность, исполнительность, инициативность и др.);
3. формирование элементов отчета по НИР.

Промежуточный контроль по завершении НИР проводится в следующей форме:

1. сформированный отчет по НИР;
2. защита отчета по НИР в форме собеседования с руководителем магистерской диссертации.

Фонды оценочных средств, включают индивидуальные и коллективные задания, формы внешнего, внутреннего оценивания и самооценки (для включения в отчет по НИР), позволяющие оценить результаты обучения по НИР.

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Подготовительный этап	ОК-1	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
		ПК-17	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
2	Основной этап	ОК-1	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
		ОК-3	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
		ОПК-3	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
		ОПК-4	повышенный	Собеседование
		ПК-2	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
		ПК-14	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
		ПК-15	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
		ПК-16	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
		ПК-17	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
		ПК-18	повышенный	Собеседование
		ПК-19	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
		ПК-20	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
3	Отчетный этап	ОК-1	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование

		ОПК-3	повышенный	Индивидуальное задание Собеседование
--	--	-------	------------	---

Контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам НИР:

- 1) основные стратегии, методы и этапы проведения научных исследований, методология научного творчества;
- 2) актуальность, новизна, практическая значимость темы научных исследований, апробация работы;
- 3) постановка научно-технической проблемы автоматизации и литературно-патентное исследование вопросов проводимых научных исследований;
- 4) виды экспериментов, методы планирования экспериментов, методики проведения физических или компьютерных экспериментов;
- 5) методы математического моделирования, применяемые для научных исследований;
- 6) применение современной теории автоматического управления в научных исследованиях;
- 7) применение методов исследования операций или теории принятия решений для выбора программно-технических средств автоматизации и для выбора наилучших (компромиссных) проектных решений;
- 8) технологии проектирования систем автоматизации, применяемые при решении поставленной научно-технической проблемы;
- 9) применяемые или проектируемые технические средства автоматизации и программное обеспечение;
- 10) информационное обеспечение исследуемой или проектируемой системы управления (диагностики, контроля, испытаний, проектирования, планирования и др.);
- 11) новизна и практическая значимость НИР, используемые при разработке программ учебных дисциплин;
- 12) новизна и практическая значимость НИР, используемые при постановке лабораторных работ;
- 13) новые образовательные технологии;
- 14) возможный состав сопроводительной документации на САУ ТП; примерное содержание документов на САУ ТП; стандарты на составление технической документации для САУ ТП;
- 15) основные понятия о защите прав интеллектуальной собственности;
- 16) процедура подготовки и оформления заявок на изобретения;
- 17) процедура проведения патентных исследований;
- 18) разработка планов и программ инновационной деятельности;
- 19) методики и модели исследования качества продукции и САУ.

Темы индивидуальных заданий направлены на решение следующих проблемных областей:

- повышение качества продукции, снижение ее себестоимости или повышение производительности труда;
- снижение сроков подготовки производства;
- совершенствование функциональной, логической и технической организации автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования
- повышение эффективности методов и алгоритмов управления, измерения, контроля, диагностики, испытаний;

- улучшение технических характеристик вычислительно-управляющих, измерительных, исполнительных, преобразовательных устройств автоматизации и управления;
- повышение эффективности проектирования систем автоматизации и управления за счет совершенствования методической базы проектирования или использования САПР систем управления;
- повышение информативности каналов обратной связи и развитие систем мониторинга;
- исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению;
- разработка мероприятий по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла продукции;
- улучшение эксплуатационных и эргономических показателей систем автоматизации и управления;
- обеспечение необходимой жизнестойкости средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования;
- совершенствование методик расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством;
- повышение эффективности планирования и диспетчеризации производства, внедрение единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;
- повышение энергоэффективности технологического оборудования, отдельных устройств и комплексных систем автоматизации;
- разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства.

По указанию руководителя в ходе научно-исследовательской работы обучающийся осуществляет системный анализ и синтез вышеуказанной проблемной области, причем синтез, как правило, касается одного из следующих средств автоматизации: разработки математической модели, совершенствования информационного обеспечения, разработки алгоритмов, разработки программного обеспечения, модернизации технических средств, разработки документации и др.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы формирования компетенций

Компетенция, ее этап и уровень формирования	Заявленный образовательный результат	Типовое задание из ФОС, позволяющее проверить сформированность образовательного результата	Процедура оценивания образовательного результата	Критерии оценки баллы

		та		
Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. (ОК -1), уровень повышенный, этап 2	<p>Знать: математическое, методологическое, информационное и алгоритмическое обеспечение исследуемой в НИР предметной области автоматизации.</p> <p>Уметь: применять методологию системного анализа, обоснованно выбирать методы, формировать из них последовательность и использовать их для изучения предложенных в НИР систем автоматизации и управления; перенимать и оценивать накопленный опыт и формировать преимущество создания и эксплуатации систем автоматизации на основании исторического развития систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.</p> <p>Владеть: навыками применения системного анализа, синтеза и знаний математических методов для решения поставленной в НИР задачи автоматизации.</p>	<p>Отчет по научной работе. Требования к отчету в ФОС</p> <p>Вопросы по беседеванию 1, 2, 6, 7, 11</p>	<p>НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20 минут.</p>	<p>Критерии оценки указаны в ФОС</p>
Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК -3), уровень повышенный, этап 2	<p>Знать: классификацию и методы приобретения знаний; критерии и показатели эффективности процесса обучения; основные подходы к формированию оптимального объема, вида и формы исходной информации и обучающих примеров.</p> <p>Уметь: применять методологию научного познания для освоения новых методов исследования и для изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками работы в сети Internet при поиске информации, навыками систематизации процесса самообучения и новых методов исследования.</p>	<p>Отчет по научной работе. Требования к отчету в ФОС</p> <p>Вопросы по беседеванию 1, 2, 3</p>	<p>НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20 минут.</p>	<p>Критерии оценки указаны в ФОС</p>
Способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе	<p>Уметь: составлять техническую документацию на разрабатываемую в НИР САУ ТП на основе стандартов.</p> <p>Владеть: навыками работы с технической документацией при оформлении отчета НИР.</p>	<p>Отчет по научной работе. Требования к отчету в ФОС, Вопрос по беседеванию 4</p>	<p>НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20 минут.</p>	<p>Критерии оценки указаны в ФОС</p>

<p>жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК - 3), уровень повышенный, этап 1</p>				
<p>Способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ОПК - 4), уровень повышенный, этап 1</p>	<p>Знать: процедуру подготовки и оформления заявок на изобретения. Уметь: формулировать проблему, ставить цели и задачи на изобретение; осуществлять контроль за ходом научной работы и ее результатами. Владеть: навыками подготовки заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>	<p>Вопросы по собеседованию 16, 17</p>	<p>НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20 минут.</p>	<p>Критерии оценки указаны в ФОС</p>
<p>Способность проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции, автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения (ПК</p>	<p>Знать: предметную область исследуемой научной проблемы автоматизации, технический уровень и тенденции развития. Уметь: производить поиск нужного раздела прототипа (индекса МПК); вести поиск в интернете или библиотеке нужной информации; оценивать техническую, экономическую эффективность проектного решения; формировать отличительные признаки разрабатываемого проектного решения; выполнять сравнительный анализ прототипа и разрабатываемого варианта. Владеть: проведением литературно-патентных исследований</p>	<p>Отчет по научной работе. Требования к отчету в ФОС, Вопросы по собеседованию 3, 7</p>	<p>НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20 минут.</p>	<p>Критерии оценки указаны в ФОС</p>

-2), уровень повы- шенный, этап 1				
Способность организовывать проведение маркетинга и подготовку бизнес-плана выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции, технологических процессов, разработку планов и программ инновационной деятельности на предприятии в управлении программами освоения новой продукции и технологий (ПК - 14), уровень повы- шенный, этап 2	Знать: выбранную (определенную руководителем) предметную область автоматизации, для которой требуется разрабатывать планы и программы инновационной деятельности. Уметь: обоснованно выбирать методы и использовать их для проведения научных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; ставить, формулировать и анализировать научную проблему в области автоматизации технологических процессов и производств; применять теоретические основы организации, планирования, управления производством для разработки планов и программ инновационной деятельности. Владеть: навыками выбора и последовательного использования методов и средств изучения и научного исследования систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; разработки методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок.	Отчет по научной работе. Требования к отчету в ФОС Вопрос по собеседованию 18	НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20 минут.	Критерии оценки указаны в ФОС
Способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления	Знать: выбранную (определенную руководителем) предметную область автоматизации, в которой происходит исследование и управление качеством. Уметь: использовать методы и инструментальные средства для построения компьютерной системы менеджмента качества, средства и алгоритмы реализации инструментов управления качеством; использовать методы и средства хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/ CALS технологий; разрабатывать информационное обеспечение СМК в едином информационном пространстве предприятия. Владеть: навыками разработки компьютерных систем менеджмента качества; средств и алгоритмов инструментов управления качеством; использования методов и средств хранения	Отчет по научной работе. Требования к отчету в ФОС Вопрос по собеседованию 19	НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20 минут.	Критерии оценки указаны в ФОС

<p>производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов (ПК -15), уровень повышенный, этап 1</p>	<p>и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS технологий.</p>			
<p>Способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления (ПК - 16), уровень повышенный, этап 2</p>	<p>Знать: кибернетические свойства исследуемой предметной области автоматизации, подлежащей моделированию; этапы разработки алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизации, инструментальные программные средства. Уметь: применять физико-математические методы при моделировании решаемых в НИР задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; планировать измерительные и компьютерные эксперименты и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам; реализовывать этапы проектирования программного обеспечения; программировать промышленные компьютеры, программируемые логические контроллеры и микроконтроллеры; определять структуру и функции прикладного программного обеспечения СУ ТП; применять методы и средства отладки программного обеспечения в НИР Владеть: навыками построения моделей в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ; навыками разработки и отладки программного обеспечения СУ ТП .</p>	<p>Отчет по научной работе. Требования к отчету в ФОС, Вопросы по собеседованию 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10</p>	<p>НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20 минут.</p>	<p>Критерии оценки указаны в ФОС</p>
<p>Способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения</p>	<p>Знать: выбранную (определенную руководителем) предметную область автоматизации, для которой требуется разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных</p>	<p>Отчет по научной работе. Требования к от-</p>	<p>НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по</p>	<p>Критерии оценки указаны в ФОС</p>

<p>научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований (ПК -17), уровень повышенный, этап 2</p>	<p>исследований. Уметь: обоснованно выбирать методы и использовать их для проведения научных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; ставить, формулировать и анализировать научную проблему в области автоматизации технологических процессов и производств; формировать научную гипотезу; применять средства освоения и проведения научных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. Владеть: навыками выбора и последовательного использования методов и средств изучения и научного исследования систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; разработки методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок; подготовки отдельных заданий для исполнителей, научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований.</p>	<p>чету в ФОС, Вопросы по собеседованию 3, 18</p>	<p>НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20 минут.</p>	
<p>Способность осуществлять управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту (ПК -18), уровень повышенный, этап1</p>	<p>Знать: организацию работы с патентным бюро. Уметь: применять теоретические основы организации, планирования, управления производством для управления результатами научно-исследовательской деятельности; осуществлять фиксацию и защиту объектов интеллектуальной собственности. Владеть: навыками управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализацией прав на объекты интеллектуальной собственности; практической охраны интеллектуальной собственности.</p>	<p>Вопросы по собеседованию 15, 18</p>	<p>НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20 минут.</p>	<p>Критерии оценки указаны в ФОС</p>
<p>Способность участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения</p>	<p>Знать: место проводимых научных исследований в структуре дисциплины и в ООП. Уметь: применять результаты научных исследований при разработке программ учебных дисциплин. Владеть: навыками апробации</p>	<p>Отчет по научной работе. Требования к отчету в ФОС</p>	<p>НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в по-</p>	<p>Критерии оценки указаны в ФОС</p>

<p>отечественной и зарубежной научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов научных исследований (ПК -19), уровень повышенный, этап1</p>	<p>результатов научных исследований при внедрении в учебный процесс.</p>	<p>Вопрос по собеседованию 11</p>	<p>следний день проведения НИР, время защиты 20 минут.</p>	
<p>Способность осуществлять постановку и модернизацию отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления, а также способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, а также обеспечение научно-исследовательской работы обучающихся (ПК -20) уровень повышенный, этап1</p>	<p>Знать: практическую значимость научных исследований. Уметь: применять (внедрять) результаты научных исследований для модернизации лабораторных работ. Владеть: навыками апробации результатов научных исследований при проведении лабораторных работ и привлечении студентов к научной работе.</p>	<p>Отчет по научной работе. Требования к отчету в ФОС, Вопрос по собеседованию 12</p>	<p>НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20 минут.</p>	
<p>Способность применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК -21) уровень повышенный, этап1</p>	<p>Знать: критерии выбора образовательных технологий для исследуемой предметной области. Уметь: выбирать и применять новые образовательные технологии для самообучения с целью проведения научных исследований. Владеть: навыками применения образовательных технологий для научных исследований.</p>	<p>Отчет по научной работе. Требования к отчету в ФОС, Вопрос по собеседованию 13</p>	<p>НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты 20</p>	<p>Критерии оценки указаны в ФОС</p>

			минут.	
--	--	--	--------	--

Основными критериями оценивания НИР являются следующие:

1) Критерии выполнения индивидуальных заданий оцениваются по степени формирования компетенций.

При оценке уровня сформированности компетенций используется балльно-рейтинговая шкала оценок (по каждой компетенции 0...100 баллов).

Общая оценка за индивидуальное задание складывается на основании средней арифметической баллов за все компетенции, которые необходимо освоить в процессе прохождения НИР.

Перевод БРТ в систему оценки по 5 – бальной шкале осуществляется по следующей схеме:

Баллы	Числовая оценка	
91-100	5	отлично
76-90	4	хорошо
61-75	3	удовлетворительно
0-60	2	неудовлетворительно

В результате предварительного просмотра отчета по НИР по результатам индивидуального задания ставится предварительная оценка. За участие обучающегося в научных конференциях, за публикации, за внедрение результатов НИР в учебный процесс, за оформления заявок на изобретения, (т.е. при наличии портфолио) может быть добавлено 10-20 баллов.

Затем происходит уточнение оценки в процессе защиты.

2) Критерии оценки защиты отчета по НИР:

- соответствие содержания отчета теме индивидуального или коллективного задания, отсутствие в тексте отступлений от темы;
- глубина проработки и осознание решаемых проблем;
- соответствие содержания отчета цели и задачам НИР;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение;
- логичность и последовательность изложения материала;
- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
- использование иностранных источников;
- анализ и обобщение информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса;
- наличие аннотации (реферата) отчета;
- наличие и обоснованность выводов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления правилам компьютерного набора текста);
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;

Критерии оценки презентации результатов выполнения НИР:

- раскрыты все аспекты темы задания (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);
- изложение логически последовательно;
- стиль речи;

- логичность и корректность аргументации;
- дизайн презентации;
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;
- качество графического материала;
- оригинальность и креативность;

Критерии оценки личностных качеств:

- активность;
- креативность;
- эффективное управление временем;
- организаторские способности;
- коммуникативные навыки;
- владение иностранными языками в профессиональной области;
- дисциплинированность;
- соблюдение деловой и профессиональной этики;

Итоговая оценка

«отлично» выставляется студенту, если он выполнил в срок и на высоком уровне весь намеченный план, требуемый программой НИР, обнаружил умение пользоваться информацией, анализировать полученную информацию, систематизировать и фиксировать результаты анализа, делать выводы, анализировать опыт, сопоставить передовые достижения и определить приоритеты, проявлял в работе самостоятельность, творческий подход, высокий уровень знаний, грамотно оформил и сдал в намеченный срок отчетную документацию о проделанной НИР.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который полностью выполнил намеченную на период НИР программу работы, грамотно оформил и сдал в намеченный срок отчетную документацию о проделанной НИР, обнаружил умение пользоваться информацией, проявлял инициативу, но не смог вести творческий поиск или не проявил потребности в творческом росте.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который выполнил программу НИР, грамотно оформил и сдал в намеченный срок отчетную документацию о проделанной НИР, но не проявил глубокого знания теории и умения применять ее в практике, допускал ошибки в изложении теоретического материала.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил программу НИР, обнаружил слабое знание теории, неумение применять ее для выдвижения и реализации технических задач.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

7.1 Основная литература

7.1.1. Козлов, В.Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Учебное пособие для вузов/ М: Проспект, 2010.- 176 с.

7.1.2. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник для студентов технических вузов /Зориктуев В.Ц., Загидуллин Р.Р., Лютов А.Г., Никитин Ю.А., Схиртладзе А.Г. М.: Машиностроение. – 2008. – 428 с.

7.1.3 Сабитов, Р.А. Основы научных исследований: Учебное пособие.- Челябинск: Чел.Гос.ун-т, 2002.- 138 с.

7.1.4 Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP. – Старый Оскол: Изд-во ТНТ. – 2011. – 272 с.

7.1.5 Бойков, В.И., Болтунов, Г.И., Мансурова, О. К. Интегрированные системы проектирования и управления.– СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 162 с.

7.1.6 Никифоров, В.О., Слита, О.В., Ушаков, А.В. Интеллектуальное управление в условиях неопределенности: учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 226 с.

7.1.7 Григорьев, В.В., Быстров, С.В., Бойков, В.В., Болтунов, Г.И., Мансурова, О.К. Цифровые системы управления. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 133 с.

7.1.8 Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования.- Москва: Горячая линия-Телеком, 2010.- 366 с.

7.1.9 Синергетические методы управления сложными системами: Механические и электромеханические системы / Под общ. ред. А.А. Колесникова. – М.: КомКнига, 2006. – 304 с.

7.2 Дополнительная литература

7.2.1 Кузин, Ф.А. Магистерская диссертация. Методика написания, правила оформления и процедура защиты. Практическое пособие для студентов-магистрантов. – М.: «Ось-89», 1997. – 304 с.

7.2.2 Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-и т.т. Т. 5: Методы современной теории автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д.Егупова.– М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 784 с.

7.2.3 Шалыто, А.А. SWITCH-технология. Алгоритмизация и программирование задач логического управления. – СПб.: Наука, 1998. – 628 с.

7.3 Периодические издания

Журнал «Современные технологии автоматизации».

7.4 Интернет-ресурсы

7.4.1. www.asutp.ru – сайт «Средства и системы компьютерной автоматизации».

Порталы в области информационных технологий

7.4.2. www.edu.ru – Федеральный портал «Российское образование»

7.4.3. www.openet.ru Российский портал открытого образования

Библиотеки электронных ресурсов

7.4.4. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (бывшая им. В.И. Ленина)

7.4.5. www.nlr.ru Российская национальная библиотека

7.4.6. www.gnpbu.iip.net Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского

7.4.7. www.lcweb.loc.gov Библиотека Конгресса США

7.4.8. rusycon.ru/win/bookshelf.htm – подборка научно-технической литературы и журнальных статей в области управления техническими системами

7.5 Методические указания по НИР

Методические указания к прохождению научно-исследовательской и педагогической практик и выполнению магистерской диссертации. / Уфимск. гос. авиац. технич. ун-т; Сост.: В.Ц. Зориктуев, Ю.А. Никитин. Уфа, 2004. – 34 с.

7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

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

8. Материально-техническое обеспечение НИР

Проведение НИР возможно в специализированных лабораториях кафедры:

- «Систем проектирования и управления технологическими процессами» ауд. 8-213,
 - «Информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления» ауд. 8-216,
 - «Технических средств автоматизации и управления» ауд. 8-221,
 - «Систем автоматизированного проектирования и управления ауд. 8-235»,
- оснащенных в достаточном количестве современными компьютерами, презентационной техникой (мультимедийный проектор, экран), пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы и графические редакторы Microsoft Office 2007, КОМПАС-3D), выходом в Интернет с доступом к электронным базам данных, а также нижеперечисленными современными программно-техническими средствами автоматизации и управления.

Специализированное ПО:

- ОС Microsoft Windows 7
- Microsoft Office 2010
- Среда математического компьютерного моделирования Matlab
- КОМПАС-3D
- Среда программирования контроллеров Allen-Bradley CCW 9.00 (Connected Components Workbench) бесплатная для контроллеров Micro800
- Среда программирования контроллеров ISaGRAF 6 демо-версия
- SCADA-система TRACE MODE на 64000 точек ввода-вывода демо-версия
- SCADA-система TRACE MODE на 256 точек ввода-вывода 350206008813670
- Среда программирования микроконтроллеров ATMEL AVR-Studio бесплатная для микроконтроллеров AVR
- Среда программирования контроллеров MiniOS7 Studio бесплатная для контроллеров на базе ОС MiniOS7
- Среда программирования панелей оператора ICP-DAS HMIWorks бесплатная для панелей оператора TPD и VPD
- Интегрированные пакеты проектирования электронных компонентов DipTrace 2, Fritzing 0.9 бесплатные
- Интегрированный пакет проектирования электронных схем Altera Quartus II бесплатная
- Компилятор языка C Orwell Dev-C++ бесплатный
- Компилятор языка C Borland C++3.1.
- WinGHCi интерпретатор языка Haskell бесплатный
- SWI-Prolog бесплатный
- MES-система Zenith SPPS демо-версия
- MES-система ФОБОС студенческая версия (бесплатная)
- Система управления проектами Spider Project демо-версия
- MES-система PolyPlan студенческая версия (бесплатная)
- Инструментальный комплекс CoDeSys демо-версия

Технические средства автоматизации:

Комплект учебного оборудования "Микропроцессорная система управления вентиляльным двигателем", исполнение настольное компьютерное МПСУ-ВД-НК (1 шт.)

Комплект учебного оборудования "Электрические аппараты", исполнение настольное ручное ЭА-НР (1 шт.)

Комплект учебного оборудования "Программирование микроконтроллеров", исполнение настольное модульное ПМ (6 шт.)

Контроллер uPAC-7186EXD-FD PC-совместимый промышленный контроллер 80МГц (1 шт.)

Контроллер uPAC-71PC-совместимый промышленный 80 МГц ,512кБ (1 шт.)

Контроллер Allen-Bradley Micro800 (с модулями ввода вывода) (1 шт.)
 Модуль I-7017R 8-канальный, защита от перенапряжения (1 шт.)
 Модуль I-7024 вывода, 4 канала аналогового вывода-14 (1шт.)
 Модуль i-87054WG Высокопрофильный модуль дискретного ввода-вывода (1шт.)
 Модуль i-87081RWG Высокопрофильный модуль дискретного ввода-вывода термодпары (1шт.)
 Модуль WP-8831-Micro TraceMode256 PC-совместимый промышленный контроллер PXA270 (1шт.)
 Панель TPD-433F Панель HMI, сенсорный экран 4,3"б RS-485, Ethernet(1шт.)
 Набор разработчика (учебный робот) с/р IE-ROBORICA (1шт.)
 Промышленный контроллер SM-COUNT 2 (1шт.)
 Промышленный контроллер SM-DAD1(1шт.)
 Промышленный контроллер SMART(1шт.)
 Промышленный контроллер SMART-BASF(1шт.)
 Приводной блок компьютерной ЧПУ(1шт.)
 Контроллер электроавтоматики компьютерной системы ЧПУ(1шт.)
 Осциллограф цифровой АК ИП 4113/2А(1шт.)
 Приставка компьютерная (осциллограф) PCS500А(1шт.)
 Микроскоп ИНСТР.ИМЦ(1шт.)
 Мультиметр U1251В(1шт.)
 Набор концевых мер N2
 Интерфейс компьютер-станок(1шт.)
 Преобразователь ЭТ6-Р(1шт.)
 Станок сверлильно – фрезерно - расточной 250V (1 шт.)
 Станок токарный 16К20 (1 шт.)
 Стенд лабораторный САФТ-1 (1 шт.)
 Приборный блок (1 шт.)
 Двигатель постоянного тока 1ПИ12.11-11-202 (2 шт.)
 Двигатель постоянного тока 1ПИ12-11-4 (2 шт.)
 Стенд лабораторный СДПТ-1 (Компьютерный вариант) (1 шт.)
 ТИРИСТОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ "КЕМЕК" 2РЕВ16 (2 шт.)
 Устройство измерения УИЭП-КИД (1 шт.)
 Учебный лабораторный (базовый) стенд СМВС-1 "Тиристорный преобразователь – высокочастотный двигатель (1 шт.)
 Частотно-регулируемый привод SV 150 IS5-4NU-RUS (1 шт.)
 Частомер ЧЗ-34
 Возможно также проведение НИР в других организациях, оснащенных
 - программами для имитационного и математического моделирования;
 - инструментальными средами программирования промышленных систем автоматизации;
 - лабораторными установками для управления, диагностики, испытаний, контроля;
 - промышленными или лабораторными системами управления различным технологическим оборудованием и технологическими процессами;
 - информационно-управляющими системами (СРМ, ВРМ, ERP, MES, SCADA-системы, SQL и др.).

9 Реализация НИР лицами с ОВЗ

Выбор мест и способов прохождения НИР для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В таком случае требования к структуре и содержанию НИР адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, и отражаются в индивидуальном задании на НИР.

