

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Автоматизации технологических процессов

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ»

Уровень подготовки

высшее образование – магистратура

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

магистр

Форма обучения

очная

Уфа 20__

Исполнители: доцент кафедры АТП

должность



подпись

Гончарова С.Г.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
Автоматизации технологических процессов

наименование кафедры

личная подпись



Лютов А.Г.

расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория конструирования систем автоматизации является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от " 21 " 11 2014 г. № 1484 .

Целью освоения дисциплины является освоение студентами методов математического описания, анализа и синтеза систем управления техническими объектами и технологическими процессами в условиях неопределенности.

Задачи: формирование у студентов способностей математически моделировать, формировать структуру, логику работы систем автоматического управления (САУ) техническими объектами и технологическими процессами с учетом условий их функционирования, а также способностей формировать алгоритмы управления и распознавания образов с применением творческого подхода.

Дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями образовательной программы (дисциплинами, модулями, практиками).

На пороговом и базовом уровне ряд компетенций был сформирован за счет обучения на предыдущем уровне высшего образования - в бакалавриате.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	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

- **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	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
---	-------------	-----	--	---

			компетенции	
1	способность разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования	ПК-5	повышенный	Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств
2	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	Проектирование программного обеспечения компьютерных систем управления технологическими процессами, ВКР, НИР

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК-3	основные направления и тенденции развития теории автоматического управления	применять творческий подход для формализации задач автоматизации и для адаптации методов теории управления к реальным процессам и объектам с учетом их особенностей и технологических ограничений	навыками понимания и корректного соотнесения проблемной области автоматизации с методологическими и математическими методами
2	способность разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и про-	ПК-5	- структуру, функции, режимы работы систем адаптивного, оптимального, робастного, синергетического, согласованного управления, их логическую организацию; - методики расчета регуляторов	разрабатывать структуру систем управления и алгоритмы управления с проведением автоматизированных расчетов на компьютерах и применением прогрессивных методов анализа и синтеза систем автоматического управления	навыками разработки функциональной, логической, технической организации адаптивных, робастных, оптимальных, согласованных и синергетических систем управления

	граммного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования				
3	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	- классификацию и показатели неопределенностей СУ ТП, методы их оценки; - математические аппараты и методы описания объектов управления с различными видами неопределенности; - концепцию синергетического управления; - методы анализа, синтеза, идентификации систем адаптивного, оптимального, робастного, согласованного, синергетического управления	- корректно выбирать математический аппарат для математического описания объекта управления на основе анализа условий функционирования САУ и действующих возмущений; - применять методы формального описания систем в условиях неопределенности; - выполнять имитационное моделирование работы СУ ТП в условиях неопределенности на компьютерах. - выделять виды неопределенности в проектируемой СУ; - оценивать показатели неопределенности; - обоснованно выбирать методы анализа и синтеза СУ в условиях неопределенности; - применять методы робастного, оптимального, адаптивного, согласованного управления для синтеза законов управления; - применять методы управления колебательными процессами; - применять концепцию синергетического управления для синтеза законов управления; - применять методы управления в условиях неопределенности для улучшения качества продукции; - выполнять анализ точности, устойчивости, качества управления в адаптивных, робастных и синергетических системах.	- навыками разработки математических моделей технологических процессов и оборудования как объектов управления с учетом действующих возмущений; - анализа и синтеза адаптивных, оптимальных, согласованных, робастных и синергетических систем управления; - компьютерного моделирования и оценки эффективности САУ

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	<u>1</u> семестр	<u>2</u> семестр
Лекции (Л)	8	6
Практические занятия (ПЗ)	20	36
Лабораторные работы (ЛР)	8	20
КСР	3	6
Курсовая проект работа (КР)	-	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	69	112
Подготовка и сдача экзамена	-	36
Подготовка и сдача зачета	-	-
Вид итогового контроля (зачет, 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	<i>Введение</i> Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения. История и перспективы развития методов управления техническими системами. Условия функционирования систем управления. Возмущенные системы; виды возмущений. Проблемы управления в условиях неопределенности. Основные концепции управления и сохранения работоспособности систем управления в условиях неснятой неопределенности. Пути снижения неопределенности	1	2	-	1	10	14	Р 6.1 № 1, 2 Р6.2 № 1, 2, 3	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
2	<i>Методы математического описания объектов и систем управления в условиях неопределенности</i> Основные виды неопределенностей моделей: неопределенности параметров, функций, структуры, порядков дифференциальных уравнений, начальных условий, сигналов в каналах управления и измерения. Частотная неопределенность, неопределенность цели и нарушение ограничений. Обзор математических методов описания объектов и систем управления в условиях неопределенности: вероятностный подход и теория случайных процессов, методы интервальных вычислений, теория нечетких множеств, методы теории информации, векторы и матрицы, введение аддитивных и мультипликативных функций, характеризующих возмущения, в уравнения поведения объекта управления. Основные	2	12,5	3	2	14	33,5	Р 6.1 № 1, 2 Р6.2 № 1, 2, 3	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

	методы количественной оценки показателей неопределенности								
3	<i>Системы оптимального управления.</i> Функционалы качества при синтезе оптимальных алгоритмов управления. Задачи вариационного исчисления. Поиск условного и безусловного экстремума. Вариационные задачи с подвижными и фиксированными границами. Приведение технических задач автоматизации к математической формулировке вариационного исчисления. Системы оптимальные по быстродействию. Теорема об n интервалах. Синтез оптимального по быстродействию регулятора с учетом изменения параметров объекта управления. Оптимальные системы по расходу топлива. Оптимальные системы по расходу энергии. Синтез оптимальных стохастических систем управления. Оптимальное управление пучками траекторий. Оптимальное управление при неполной обратной связи.	2	13	4	1	25	45	Р6.2 № 2 главы 1, 2, 3, 4, 5	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
4	<i>Адаптивные алгоритмы управления</i> Принципы построения и этапы синтеза адаптивных систем управления. Базовые структуры алгоритмов адаптации. Адаптивная компенсация возмущений. Идентификационный подход для анализа и синтеза адаптивных СУ. Методы анализа и синтеза прямого адаптивного управления: метод функций Ляпунова, алгоритм скоростного градиента. Адаптивное управление многомерным объектом	1	1,5	4	1	25	32,5	Р 6.2 № 3 глава 4	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
5	<i>Робастные системы управления</i> Понятия грубости и робастности.	2	7	9	1	25	44	Р 6.2 №1 глава 5 Р 6.2 №3 глава 2	Лекция визуализация,

	Синтез параметрически инвариантных систем. Методы анализа и синтеза робастных систем, основанных на теории чувствительности. Робастная стабилизация с помощью регуляторов низкого порядка систем с интервальными параметрами; метод В.Л. Харитонова. Понятие траекторной чувствительности. Основные положения обобщенного модального управления. Модально-робастное управление многомерными объектами. Пространства и нормы. Методы H_2 и H_∞ оптимизации. Построение H_2 и H_∞ робастных регуляторов.								проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
6	<i>Согласованное управление.</i> Обзор технических задач согласованного управления и синхронизации. Особенности согласования по сравнению с многосвязным управлением. Согласованное управление однотипными и неоднотипными объектами. Синтез регуляторов усредненного и относительного движения. Распределение управления по взаимодействующим исполнительным элементам. Нелинейные системы согласованного управления. Адаптация в системах согласования.	2	6	4	1	25	38	Р 6.2 №1 глава 4	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
7	<i>Обзор специализированных направлений развития теории управления</i> Основные понятия и обзор методов теории катастроф. Методы моделирования, анализа и управления детерминированными хаотическими процессами. Применение теории фракталов в задачах управления. Основные концепции геометрических методов нелинейного управления. Основные концепция и принципы синергетического управления. Методы аналитического конструирования агрегированных регуляторов	2	6,5	4	1	27	40,5	Р 6.2 № 3 главы 1, 3	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

	для управления нелинейными, многосвязными объектами								
8	<i>Теория распознавания образов</i> Постановки задачи: непрерывные и дискретные случаи. Распознавание и идентификация. Распознавание на основе формальных логик (на примере двузначной логики): логические функции, конечные автоматы, логический вывод. Статистические алгоритмы распознавания; классификация с помощью функций правдоподобия; байесовские методы распознавания. Решающие деревья. Алгоритмы распознавания, основанные на построении разделяющих поверхностей. Классификация с помощью функций расстояния. Метод потенциальных функций. Постановки и особенности задач кластерного анализа. Меры подобия и функции критериев для группировки. Байесовский классификатор без учителя. Кластеризация как задача поиска оптимального разбиения. Кластеризация как задача поиска оптимального покрытия. Кластеризация как задача поиска структур в данных. Постановка задачи распознавания изображений. Понятие об аффинных преобразованиях. Применение методов распознавания образов в задачах технической диагностики, автоматического контроля и при обучении в технических системах.	2	7,5	-	1	30	40,5	Р 6.2 №3 глава 6 Р 6.2 № 4	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

*Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы, раздел (например, Р 6.1 №1, гл.3)

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

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине Теория конструирования систем автоматизации.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Синтез и моделирование системы управления процессом точения с применением адаптивного алгоритма скоростного градиента	4
2	7	Исследование алгоритмов управления механической системой с хаотическими колебаниями. Решение задач гашения и возбуждения колебаний с заданными параметрами	4
3	2, 5	Анализ устойчивости и оценка показателей качества робастной САУ недетерминированным объектом с помощью среды Matlab.	4
4	2, 5	Автоматизированный расчет робастного H_2 регулятора. Моделирование и исследование качества системы робастного управления электромеханическим объектом	4
5	2, 5	Автоматизированный расчет робастного H_∞ регулятора. Моделирование и исследование качества системы робастного управления электромеханическим объектом	4
6	3	Синтез и моделирование релейных алгоритмов управления электроприводом с оптимизацией расхода ресурсов	4
7	6	Исследование и моделирование системы согласованного управления роботом-манипулятором или процессом протяжки ленты	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	2	Построение моделей объектов управления в условиях неопределенности. Оценка показателей неопределенности.	4
3	2, 3	Синтез стохастической САУ путем минимизации средне-квадратической ошибки	2
4	2, 3	Задачи вариационного исчисления на безусловный экстремум функционала с фиксированными границами: задача о брахистохроне при управлении погрузочно-разгрузочным роботом, задача на определение аналогии между законами движения в физике и в методах оптимизации.	2
5	3	Задачи вариационного исчисления на безусловный экстремум функционала с подвижными границами: задачи на поиск кратчайшего расстояния между двумя траекториями движения объектов.	2
6	2, 3	Задача вариационного исчисления на условный экстремум на примере управления электродвигателем	2

7	3	Теорема об n интервалах. Пример расчета моментов переключения реле при управлении объектом с повышенной колебательностью	2
8	2, 3	Синтез замкнутой оптимальной по быстродействию системы управления технологическим процессом с учетом изменения параметров объекта	2
9	2, 3	Синтез оптимальной релейной системы управления электродвигателем с минимизацией по критерию расхода топлива и минимизацией времени переходных процессов.	2
10	2, 3	Синтез оптимальной релейной системы управления электродвигателем с минимизацией энергозатрат и минимизацией времени переходных процессов.	2
11	7	Концепция синергетического управления. Обзор прикладных аспектов синергетического управления	2
12	2, 7	Синтез синергетического алгоритма управления электродвигателем на основе энергетических инвариантов	2
13	2, 7	Математическое моделирование хаотических процессов. Методы управления детерминированным хаосом	2
14	1, 4	Обзор методов адаптивного управления и адаптивных систем управления технологическими процессами	2
15	2, 7	Применение геометрических методов для синтеза нелинейных законов управления технологическими процессами.	2
16	1, 5	Обзор робастных систем управления. Понятие норм передаточных матриц, норм выходных сигналов. Анализ робастной устойчивости.	2
17	2, 5	Анализ робастности следящей системы с помощью аппарата функций траекторной чувствительности	2
18	5	Исследование устойчивости САУ с интервальными параметрами методом Харитонова	2
19	5	Методики синтеза робастных H_2 и H_∞ регуляторов.	2
20	1, 6	Обзор методов согласованного управления и систем согласованного управления техническими объектами	2
21	2, 6	Система согласованного управления устройством транспортировки ленточного материала (процессом прокатки)	2
22	2, 6	Нелинейная система согласованного управления двухкоординатным мехатронным столом	2
23	2, 6	Согласованное управление роботом-манипулятором с адаптацией	2
24	1, 8	Обзор технических задач (диагностики, контроля, обучения, планирования, принятия проектных решений), в которых применяется теория распознавания образов. Примеры формализации технических задач.	2
25	2, 8	Проведение кластерного анализа путем оптимального разбиения и оптимального покрытия на примере решения задач диагностики.	2
26	2, 8	Выполнение аффинных преобразований с графическими изображениями в системах автоматического контроля качества продукции	2
27, 28	2, 8	Распознавание изображений в системах компьютерного (технического) зрения и робототехнике	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. **Гайдук, А. Р.** Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс] / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1255-6.

2. **Коновалов, Б. И.** Теория автоматического управления [Электронный ресурс] / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1034-7.

Дополнительная литература

1. **Методы классической и современной теории автоматического управления:** Учебник в 5-и т.т. Т. 3: Синтез регуляторов систем автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д.Егупова. — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 616 с.

2. **Методы классической и современной теории автоматического управления:** Учебник в 5-и т.т. Т. 4: Теория оптимизации систем автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д.Егупова. — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 744 с.

3. **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.

4. **Жданов, А. А.** Автономный искусственный интеллект / А. А. Жданов. — 2-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 359 с.

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

Каждый обучающийся 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>.

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

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	2	3	4	5
1.	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
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан»	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, по	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека

	http://e-library.ufa-rb.ru		сле регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	УГАТУ – координатор проекта
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России http://elsau.ru/	1235	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с аэрокосмическими вузами РФ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
4.	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
5	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
6	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403 -14 т 10.12.14
7.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (пролонгирован до 08.02.2016.)
8.	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
9.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* http://elibrary.ru/	169 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
10.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов	120 наимен.	С любого компьютера по сети УГАТУ,	Договор №ЭА-190/0208-14 от

	«Mathematics» издательства Elsevier http://www.sciencedirect.com	журнал.	имеющего выход в Интернет	24.12.2014 г.
11.	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
12.	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)
13.	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
14.	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
15.	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
16.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
17.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики http://scitation.aip.org/	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России

18.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
19.	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 НЭЙ-КОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
20	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849– 1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙ-КОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

Образовательные технологии

Применяются следующие образовательные технологии: лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта. Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии и сетевые формы не применяются.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы проводятся в одной из следующих лабораторий кафедры АТП:

- «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», оснащенные компьютерами, презентационной техникой (мультимедийный проектор, экран), пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы и графические редакторы Microsoft Office 2007, КОМПАС-3D) с выходом в Интернет с доступом к электронным базам данных.

Комплект учебного оборудования:

Контроллер Allen-Bradley Micro830 (с модулями ввода вывода)

WinPAC-8831- Micro TraceMode256 PC-совместимый промышленный контроллер PXA270

комплект программного обеспечения:

- ОС Microsoft Windows 7 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)

- Microsoft Office 2010 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)

- Microsoft Project (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)

- Microsoft Visio (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)

- Microsoft Windows Server (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)

- DrWeb Desktop Security Suit (договор 52/0503-16 от 21.01.2016, 415 пользователей)

- Среда программирования контроллеров Allen-Bradley CCW 9.00 (Connected Components Workbench) бесплатная для контроллеров Micro800

-- Интегрированная SCADA/HMI-SOFTLOGIC-MES-EAM-HRM- система TRACE MODE на 256 точек ввода-вывода профессиональная версия

- среда моделирования Matlab.

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.