

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»



М.А. Бабушкин

01.05 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Для направления подготовки: 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

по профилю: технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		8		
<b>Контактная работа (всего)</b>	30	30		
В том числе:				
Лекции	14	14		
Практические занятия	6	6		
Семинары				
Лабораторные работы	10	10		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	76	76		
В том числе:				
Курсовой проект (работа)				
Расчетно-графические работы				
Реферат				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет 2	зачет 2		
Общая трудоемкость	час.	108	108	
	з.е.	3	3	

Глазов 2018

Кафедра «Автоматизированные системы управления».

Составитель Горбушин Алексей Геннадьевич, к.п.н., доцент


Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 17.05.2018 г. № 5

Заведующий кафедрой  / В.В.Беляев

## СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии  
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)  
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»

 Беляев В.В.

\_\_\_\_\_ 2018 г.

## Аннотация к дисциплине

Название модуля		Теория автоматического управления					
Номер		Академический год			семестр		8
Кафедра		86 АСУ	Программа	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль – технология машиностроения			
Гарант модуля		Горбушин Алексей Геннадьевич, канд.пед.наук, доцент					
Цели и задачи дисциплины, основные темы		<p>Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний автоматического управления при выполнении проектно-конструкторских работ и в процессе освоения других общеинженерных и специальных дисциплин.</p> <p>Задачами изучения дисциплины являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление со средствами и методами обработки информации при использовании работ по диагностике состояния объекта;</li> <li>- изучение методов и алгоритмов автоматического управления в системе машиностроительного производства;</li> <li>- освоение теории автоматического управления в целях практического использования при поиске технических решений при эксплуатационной деятельности;</li> <li>- приобретение навыков работы с автоматическими устройствами и умения их использовать для решения различных инженерных задач оснащения технологических процессов.</li> </ul> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>знать: принципы автоматического управления, основные характеристики, методы анализа оптимальных систем;</p> <p>уметь: выполнять работы по настройке и обслуживанию систем машиностроительных производств;</p> <p>владеть: методами измерения эксплуатационных характеристик;</p> <p>приобрести опыт: по обслуживанию средств машиностроительного производства.</p> <p><b>Основные темы</b></p> <p>Классификация систем управления (СУ). Модели вход-выход. Устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости; качество переходных процессов в линейных СУ; задачи и методы синтеза линейных СУ; линейные дискретные модели СУ. Нелинейные модели СУ. Модели и характеристики случайных сигналов. Задачи оптимального управления, критерии оптимальности</p> <p><b>Практические работы</b></p> <p>Получение частотных характеристик. Определение устойчивости. Построение фазовой траектории. Методы синтеза СУ. Анализ оптимальных СУ</p> <p><b>Лабораторные работы</b></p> <p>Линейные непрерывные модели. Анализ основных свойств линейных СУ. Нелинейные модели СУ. Линейные стохастические модели СУ. Оптимальные системы управления</p>					
Основная литература		<p>1. Егоркин, О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Теория автоматического управления» для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / О. В. Егоркин, Н. В. Назарова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 59 с. — 978-5-4487-0184-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73607.html">http://www.iprbookshop.ru/73607.html</a></p> <p>2. Барметов, Ю. П. Теория автоматического управления. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Барметов, Е. А. Балашова, В. К. Битюков ; под ред. В. К. Битюков. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 208 с. — 978-5-00032-293-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74020.html">http://www.iprbookshop.ru/74020.html</a></p>					
Технические средства		<p>Проекционная аппаратура для презентации лекции. Лабораторные работы проводятся в лабораториях "Информатики" и "Автоматизированных систем управления", оснащенных ПК типа IBM с процессорами Pentium и выше.</p> <p>Перечень используемых программных продуктов: MS Office, Open Office, система MATCAD, Maxima.</p>					
Компетенции		Приобретаются студентами при освоении модуля					
Общепрофессиональные		<p>ПК-12 - способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа</p> <p>ПК-16 - способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p>					
Зачетных единиц	3	Форма проведения занятий		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа
		Всего часов		14	6	10	76
Виды контроля	Диф.зач/зач/экза	КП/КР	Условие зачета модуля	Получение оценки «зачтено»		Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к Лек, ПЗ, ЛР, зач., экз.
формы	Зачет	нет	Условие экзамена модуля				
Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля					Информатика, математика, физика		

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний автоматического управления при выполнении проектно-конструкторских работ и в процессе освоения других общеинженерных и специальных дисциплин.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление со средствами и методами обработки информации при использовании работ по диагностике состояния объекта;
- изучение методов и алгоритмов автоматического управления в системе машиностроительного производства;
- освоение теории автоматического управления в целях практического использования при поиске технических решений при эксплуатационной деятельности;
- приобретение навыков работы с автоматическими устройствами и умения их использовать для решения различных инженерных задач оснащения технологических процессов.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина относится к вариативной части естественнонаучного цикла ООП. Освоение курса данной дисциплины базируется на дисциплинах естественнонаучного профиля, изученных в среднем учебном заведении, таких как математика. Кроме того, освоение дисциплины связано с параллельно изучаемыми дисциплинами, такими как физика и технология машиностроения. Для успешного освоения дисциплины студент должен:

- знать базовый курс математических дисциплин;
- уметь работать с файлами в определённой системе Windows.

## 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

ПК-12 - способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа

ПК-16 - способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: принципы автоматического управления, основные характеристики, методы анализа оптимальных систем;

уметь: выполнять работы по настройке и обслуживанию систем машиностроительных производств;

владеть: методами измерения эксплуатационных характеристик;

приобрести опыт: по обслуживанию средств машиностроительного производства.

### 3.1 Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	принципы автоматического управления,
2.	основные характеристики, методы анализа оптимальных систем;

### 3.2 Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	выполнять работы по настройке и обслуживанию систем машиностроительных производств;

### 3.3 Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	методами измерения эксплуатационных характеристик

### 3.4 Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ПК-12 - способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа	1,2	1	1
ПК-16 - способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	1,2	1	1

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

### 4.1 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС*	
1	Основные понятия теории управления Линейные непрерывные модели Анализ основных свойств линейных СУ Нелинейные модели СУ	6	1	1	1	1	4	Выполнение лабораторной работы  Контрольная работа
			2	1	1	1	4	
			3	1			14	
			4				14	
2	Нелинейные модели СУ Линейные стохастические модели СУ	6	5	1	1	1	4	Выполнение лабораторной работы, ответ на вопросы Отчет по лаб работе, кон-
			6	1			4	
			7				4	
							14	

			8				4	тrollная работа
3	Оптимальные системы управления	6	9 10 11 12 13 14 15 16 17	1	1	1	4 4 4 4 12 8	Выполнение лабораторной работы тrollная работа  Отчет по лаб работе, инд. задание  зачет
	Всего			6	4	4	92	

#### 4.2 Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Основные понятия теории управления Линейные непрерывные модели Анализ основных свойств линейных СУ Нелинейные модели СУ	1,2	1	1
2	Нелинейные модели СУ Линейные стохастические модели СУ	1	1	1
3	Оптимальные системы управления	1,2	1	1

Таблица 1 - Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Основные понятия теории управления	Классификация систем управления (СУ); поведение объектов и СУ; информация и принципы управления; примеры СУ техническими, экономическими и организационными объектами; задачи теории управления.	Опрос, ЛР
2	Линейные непрерывные модели	Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики; модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей.	Опрос, ЛР
3	Анализ основных свойств линейных СУ	Устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости; качество переходных процессов в линейных СУ; задачи и методы синтеза линейных СУ; линейные дискретные модели СУ: основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ; анализ и синтез дискретных СУ.	Опрос, ЛР, ПР
4	Нелинейные модели СУ	Нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости;	Опрос, ЛР, ПР

		устойчивость положений равновесия: первый и второй методы Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости; исследование периодических режимов методом гармонического баланса;	
5	Линейные стохастические модели СУ:	Модели и характеристики случайных сигналов; прохождение случайных сигналов через линейные звенья; анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях.	Опрос, ЛР, ПР
6	Оптимальные системы управления:	Задачи оптимального управления, критерии оптимальности; методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование; СУ оптимальные по быстродействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии; аналитическое конструирование оптимальных регуляторов; робастные системы и адаптивное управление.	Опрос, ЛР, ПР

#### 4.3 Практические работы

№	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	Получение частотных характеристик	1
2	Определение устойчивости	1
3	Построение фазовой траектории	2

#### 4.4 Лабораторные работы

№ ЛР	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	Построение фазовой траектории	1
2	Методы синтеза СУ	1
3	Анализ оптимальных СУ	2

#### 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Разделы дисциплины, которые студент должен изучить самостоятельно представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Классификация САУ	12
2	Модели вход-выход	13
3	Устойчивость нелинейных систем	13
4	Классификация релейных элементов	13
6	Алгоритмы поиска оптимального управления	15
5	Линейные дискретные модели СУ. Анализ и синтез дискрет-	13

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Мультимедийные лекционные аудитории 201, 207, 301. Оборудование: ноутбук, проектор, экран.
2	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями (ауд. 307, 301)
3	Учебные аудитории для организации и проведения лабораторных работ студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 204, 205, 209, 204).
4	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 209, 204).
5	MS Office, Open Office, система MATCAD, Maxima

### 6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 6.1 Основная литература

- Егоркин, О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Теория автоматического управления» для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / О. В. Егоркин, Н. В. Назарова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 59 с. — 978-5-4487-0184-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73607.html>
- Барметов, Ю. П. Теория автоматического управления. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Барметов, Е. А. Балашова, В. К. Битюков ; под ред. В. К. Битюков. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 208 с. — 978-5-00032-293-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74020.html>

#### 6.2 Дополнительная литература

- Драчёв, О. И. Основы расчёта и проектирования систем автоматического управления в машиностроении /О.И. Драчёв, Д.А. Расторгуев, А.А. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. - М.: ТНТ, 2009.
- Кузьмин, А.В. Теория систем автоматического управления / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе. - М.: ТНТ, 2009.
- Мирошник И.В. Теория систем автоматического управления. Издательство: Питер, 2016
- Поляков К. Ю. Теория систем автоматического управления. Издательство: СПб, 2018
- Дорф, Р. Современные системы управления / Р. Дорф, Р. Бишоп; пер. с англ. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. – 832 с.
- Ерофеев, А. А. Теория автоматического управления: учеб. для студентов вузов / А. А. Ерофеев. - 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2012. – 301 с.
- Атаманчук, Г. В. Теория государственного управления: курс лекций / Г. В. Атаманчук. - М. : Омега-Л, 2004. - 584 с.
- Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2007. - 752 с.
- Евсюков В.Н. Основы теории автоматического управления: линейные системы: учебное пособие для студентов вузов/В.Н. Евсюков. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. - 561 с.



Лист утверждения рабочей программы дисциплины  
на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

<i>Учебный год</i>	<i>«СОГЛАСОВАНО»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	