



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



15.07.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория автоматического управления

Закреплена за кафедрой	механики и автоматизации технологических процессов и производств		
Учебный план	Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Профиль подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	10 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 6	
аудиторные занятия	154	зачеты 5	
самостоятельная работа	170	курсовые работы 6	
часов на контроль	36		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Неделя	14		15 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28	56	56
Практические	42	42	56	56	98	98
Итого ауд.	70	70	84	84	154	154
Контактная работа	70	70	84	84	154	154
Сам. работа	29	29	141	141	170	170
Часы на контроль	9	9	27	27	36	36
Итого	108	108	252	252	360	360

Разработчик программы:

канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры, Трофимов С.П. _____

Рабочая программа дисциплины

Теория автоматического управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Профиль подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" утвержденного учёным советом вуза от 23.09.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики и автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 15.04.2021 г. № 3

Зав. кафедрой и.о. зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1. Формирование у студентов прочных знаний об общих принципах построения и законах функционирования автоматических систем управления; 2. Формирование у студентов прочных знаний об основных методах анализа и синтеза непрерывных линейных систем автоматического управления при детерминированных и случайных внешних воздействиях; 3. Формирование у студентов прочных знаний об основных методах анализа нелинейных систем автоматического управления.	
1.1 Задачи	
1. Изучение основ анализа и синтеза типовых систем управления. 2. Формирование представлений о построении моделей объектов и систем управления. 3. Изучение способов синтеза систем управления с ЭВМ в качестве управляющего устройства.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерная графика
2.1.2	Основы автоматизации технологических процессов
2.1.3	Начертательная геометрия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Интеллектуальные системы
2.2.2	Интерфейсы и протоколы полевых шин передачи данных
2.2.3	Методы решения нечетких задач управления
2.2.4	Моделирование технологических систем и процессов
2.2.5	Основы автоматизированного электропривода
2.2.6	Электромеханические системы
2.2.7	Государственная итоговая аттестация
2.2.8	Интегрированные системы проектирования и управления
2.2.9	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Программное обеспечение систем управления
2.2.12	Проектирование автоматизированных систем
2.2.13	Проектирование элементов систем управления
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	
ПК-7: способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	математические модели сигналов (токов, напряжений) во временной области и частотном пространстве; взаимосвязь между временной областью и частотным пространством; способы определения частотных характеристик сигналов (характеристик в пространстве частот); математические модели устройств и систем во временной и частотной областях;
3.1.2	методы определения выходных сигналов устройств и систем; методы получения статических и динамических характеристик устройств и систем; основные методы синтеза линейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; методологические основы функционирования и моделирования линейных и нелинейных систем автоматического управления
3.2	Уметь:
3.2.1	применять математические модели элементов, устройств и сигналов для анализа реальных систем автоматического регулирования и управления, и оценки их качества; применять методику получения статических и динамических характеристик к конкретным системам (устройствам, звеньям); анализировать современными методами устойчивость, управляемость, наблюдаемость систем и при необходимости с помощью коррекции обеспечить их работоспособность;

3.2.2	синтезировать систему автоматического регулирования и управления на заданные показатели качества, путем введения в систему сложных корректирующих звеньев; выбирать наиболее рациональные и быстро приводящие к конечному результату способы определения выходных сигналов систем; проводить анализ линейных и нелинейных систем автоматического управления, оценивать статические и динамические характеристики; рассчитывать основные качественные показатели линейных и нелинейных систем автоматического управления и выполнять анализ устойчивости систем
3.3	Владеть:
3.3.1	составлять структурную схему САУ согласно принципу построения и закону функционирования автоматических систем управления;
3.3.2	оценивать качество работы, а также корректировать в соответствии с заданными показателями качества непрерывные линейные системы автоматического управления при детерминированных внешних воздействиях

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Вводные сведения о системах управления							
1.1	Вводные сведения о системах управления /Лек/	5	2	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
1.2	Преобразования структурных схем в статике. Линеаризация статических характеристик. /Пр/	5	2	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
1.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	8	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
	Раздел 2. Методы математического описания линейных элементов и систем управления							
2.1	Методы математического описания линейных элементов и систем управления /Лек/	5	6	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
2.2	Определение полной ошибки, передаточных функций системы. Составление уравнений состояний системы. /Пр/	5	10	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
2.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	10	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
	Раздел 3. Характеристики типовых динамических звеньев линейных систем управления							
3.1	Характеристики типовых динамических звеньев линейных систем управления /Лек/	5	8	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
3.2	Построение переходных характеристик для заданной системы. /Пр/	5	10	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
3.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	2	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
	Раздел 4. Передаточные функции линейных систем управления							

4.1	Передаточные функции линейных систем управления /Лек/	5	6	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
4.2	Построение частотных характеристик для заданной системы. /Пр/	5	10	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
4.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	3	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Точность линейных систем управления							
5.1	Точность линейных систем управления /Лек/	5	6	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
5.2	Определение устойчивости и нахождение запасов устойчивости системы. /Пр/	5	10	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
5.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	5	6	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Анализ устойчивости линейных систем управления							
6.1	Анализ устойчивости линейных систем управления /Лек/	6	8	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
6.2	Определение областей устойчивости методом Д-разбиения. /Пр/	6	14	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
6.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	6	20	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Оценка качества управления							
7.1	Оценка качества управления /Лек/	6	4	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
7.2	Оценка качества систем автоматического управления по переходным и частотным характеристикам. /Пр/	6	6	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
7.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	6	36	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Методы синтеза линейных систем управления							
8.1	Методы синтеза линейных систем управления /Лек/	6	6	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
8.2	Синтез систем автоматического управления. Выбор оптимального способа коррекции. /Пр/	6	12	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
8.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	6	28	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 9. Анализ и синтез линейных систем управления при случайных воздействиях							
9.1	Анализ и синтез линейных систем управления при случайных воздействиях /Лек/	6	6	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
9.2	Синтез систем автоматического управления. Коррекция частотными характеристиками. /Пр/	6	12	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
9.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	6	29	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 10. Основы анализа дискретных систем управления							
10.1	Основы анализа дискретных систем управления /Лек/	6	4	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
10.2	Основы анализа дискретных систем управления /Пр/	6	12	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	
10.3	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	6	28	ОПК-4 ПК-7	Л1.1 Л1.2Л 2.1	Э1	0	

4.1 Образовательные технологии

Виртуальные практикумы и тренажеры

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB	Санкт-Петербург: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/90161
Л1.2	Аверьянов Г. С., Яковлев А. Б.	Основы теории автоматического управления: учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493256

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Подчукаев В. А.	Теория автоматического управления (аналитические методы). Учебник для вузов: учебник	Москва: Физматлит, 2005	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76606

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Университетская библиотека ONLINE. URL: http://biblioclub.ru/
----	---

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MathLab 2017
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Autodesk AutoCad 2020

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
---------	---

6.3.2.2	Консультант-плюс	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
Лекционная аудитория (206 НИЦ, 220, 225, 226, 227, 228, 300, 301, 303, 317, 423,424)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя, дополнительное устройство отображения: интерактивная доска с проектором или настенная ЖК-панель или маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Проектор и моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт.
Компьютерная аудитория (209 НИЦ, 210 НИЦ, 308 НИЦ, 324)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная доска с проектором. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Компьютеры (моноблоки) с операционной системой Windows
412	Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ. Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, OBEH, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд с управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ), панелью оператора и специализированным программным обеспечением.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение рабочей программы дисциплины. 2. Посещение и конспектирование лекций. 3. Обязательная подготовка к практическим занятиям. 4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников. 5. Выполнение всех видов самостоятельной работы. <p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p>		

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теория автоматического управления" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теория автоматического управления" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету и к экзамену.

Задания и методические указания к выполнению курсовых работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Теория автоматического управления" в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.