

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.07.02
(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки бакалавра

15.03.01 «Машиностроение»

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

«Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении»

(направленность (профиль))

Форма обучения **очная**

Год набора - 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5											
Часов по РУП	180											
Виды контроля в семестрах (на курсах):	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	-			6			-		-		-	
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам						5						5
Лекции						32						32
Лабораторные						16						16
Практические						32						32
Контактная работа						64,35						64,35
Сам. работа						81,85						81,85
Контроль						36,65						36,65
Итого						180						180

Тольятти, 2018

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО /ФГОС ВО)

☒ Отсутствует

Рецензент

Протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

СОМДиРП

(выпускающей направление (специальность))

(подпись)

В.В.ЕЛЬЦОВ

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.07.02 Теория автоматического управления
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – освоение общих принципов и средств, необходимых для управления динамическими системами различной физической природы применительно к производственным и технологическим процессам.

Задачи:

1. Изучение общих принципов и тенденций развития систем управления.
2. Изучение современных технических средств управления.
3. Изучение и освоение методов разработки математических моделей отдельных подсистем и их компьютерной программной реализации

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Высшая математика, Основы САПР, Основы технологии машиностроения.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Технология машиностроения.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);	Знать: современные отечественные и зарубежные информационные системы, используемые для хранения научно-технической информации.
	Уметь: получать и обрабатывать научно-техническую информацию в области сварочного производства.
	Владеть: навыками использования современных информационных технологий при получении и обработке научно-технической информации в области сварочного производства.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Основные понятия теории автоматического управления.	Основные понятия и определения. Сущность проблемы автоматического управления
	Основные устройства САУ и их классификация по назначению. Классификация автоматического управления. Математическая модель центробежного регулятора скорости двигателя
	Исследование влияния параметров центробежного регулятора скорости на процесс регулирования.
	Характеристики переходного процесса. Частотные характеристики.
	Математические модели. Линеаризация математических моделей. Передаточные функции.
	Определение частотных характеристик по анализу входного и выходного сигнала во времени
	Типовые звенья передаточных функций.
	Экспериментальное исследование характеристик по фигурам Лиссажу.
	Определение переходной частотной характеристики.
Качественный и количественный анализ систем автоматического управления	Функциональные и структурные схемы. Правила преобразования структурных схем.
	Исследование устойчивости САУ по критерию Гурвица.
	Правила преобразования структурных схем.
	Построение годографа системы и логарифмической частотной характеристики.
	Математическая оценка устойчивости. Задачи устойчивости. Запас устойчивости
	Исследование точности САУ в режиме движения по гармоническому закону.
	Определение характеристик электромеханического привода.
	Определение характеристик гидромеханического привода.
Синтез и анализ систем автоматического управления.	Комплексная оценка качества систем и объектов автоматического управления.
	Определение характеристик САУ продольной подачей при тчении.
	Электронные конструкционные элементы управления электроприводами
	Обеспечение необходимой точности САУ. Оценка точности САУ.

	Исследование влияния астатизма на качество САУ.
	Основы синтеза систем автоматического управления
	Исследование влияния коэффициента передачи обратной связи на точность САУ.
	Исследование влияния гибкой обратной связи на быстродействие САУ.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины

Теория автоматического управления

Семестр изучения 6

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литерату- ра (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельн ой работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. Автоматиче- ское управление	Тема 1. Общие сведения об управлении и системах управления	4		2		Лекции традиционная	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	Компьютер, конструкции реле, пускателей	отсутств ует	[1,2, 3]
	Тема 2. Разновидности систем автоматического регулирования	6		2		Лекции традиционная	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	Компьютер, конструкции реле, пускателей	отсутств ует	[1,3,4]
	Тема 3. Математическое описание систем автоматич. регулирования	6		4		Лекции традиционная	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	Компьютер, конструкции реле, пускателей	отсутств ует	[1,2, 3]
	Тема 4. Анализ устойчивости систем автоматического регулирования	8		4		Лекции традиционная	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	Компьютер, конструкции реле, пускателей	отсутств ует	[1,2, 3]

Тема 5. Анализ качества переходных процессов	8		4		Лекции традиционная	4	Изучение материала лекций и рекомендуемой литературы	Компьютер, конструкции реле, пускателей	отсутствует	[1,2, 3]
Лабораторная работа 1. Составление и описание принципиальных схем управления циклом работы технологических устройств. Задание 1.		4			Индивидуальные лабораторные работы.	20	Оформление отчета по лаб. работам	Компьютер	Отчета по лаб. раб.	[1,2]
Лабораторная работа 2. Составление и описание принципиальных схем управления циклом работы технологических устройств. Задание 2.		6			Индивидуальные лабораторные работы	20	Оформление отчета по лаб. работам	Компьютер	Отчета по лаб. раб.	[1,2]
Лабораторная работа 3. Составление диаграммы взаимодействия принципиальной электрической схемы источника питания		6			Индивидуальные лабораторные работы	20	Оформление отчета по лаб. работам	Компьютер, конструкции реле, пускателей	Отчета по лаб. раб.	[1,2]
зачет										
Итого:	32	16	16			80				
	144									

4.Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Опрос перед лабораторной работой	Без условий	60% правильных ответов - допуск к работе
Проверка знаний по итогам лабораторных работ	Выполнение лабораторной работы	Студент выполнил лабораторные работы и ответил на контрольные вопросы преподавателя.
Проверка контрольных самостоятельных работ	Без условий	Без замечаний – отлично Незначительные замечания – хорошо Существенные замечания - удовлетворительно
Промежуточное тестирование	Без условий	80% правильных ответов – отлично; 70% правильных ответов – хорошо; 60% правильных ответов - удовлетворительно

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет по контрольным вопросам	1) Выполнение 3-х лабораторных работ из 3-х;	отлично	Без замечаний
		хорошо	Незначительные замечания
		удовлетворительно	Несвоевременная сдача отчетов по лабораторным работам и недостаточно полные ответы на вопросы.
		неудовлетворительно	Несвоевременная сдача отчетов по лабораторным работам и неверные ответы на вопросы

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Примеры тем:

- 1) Расчет пределов стабилизации параметров режима для различных технологических процессов.
- 2) Расчет точности направления электрода по стыку.
- 3) Оборудование и технология автоматических регуляторов для дуговой сварки.
- 4) Оборудование и технология автоматического регулирования при электронно-лучевой сварке.
- 5) Оборудование и технология регулирования режимом работы реле.

7. Примерная тематика лабораторных работ

Лабораторные работы	
1	Составление и описание принципиальных схем управления циклом работы технологических устройств. Задание 1.
2	Составление и описание принципиальных схем управления циклом работы технологических устройств. Задание 2.
3	Составление диаграммы взаимодействия принципиальной электрической схемы источника питания
4	Определение пределов стабилизации параметров режима сварки

8. Вопросы к зачету

1. Что называют «управлением»?
2. Как математически можно выразить задачу автоматического регулирования?
3. Каким символом на принципиальной электрической схеме обозначают:
 - катушку электромагнитных (электромеханических) реле;
 - контакты конечного выключателя;
 - якорь двигателя;
 - якорь генератора;
 - контакты рубильника, тумблера, пакетного переключателя.
4. Изобразите типовые элементарные релейно-контактные схемы, включая схемы реверса привода.
5. Как изображается на диаграммах взаимодействия работа реле времени с различными группами контактов?
6. Правила построения диаграмм взаимодействия.
7. Объясните на блок-схемах, в чем состоит принципиальная разница между разомкнутой и замкнутой системами автоматического управления?
8. Для чего составляется структурная схема системы автоматического регулирования?
9. Напишите выражения эквивалентных передаточных функций:
 - для двух последовательно соединенных звеньев;
 - для двух звеньев, соединенных параллельно согласно;
 - для двух звеньев, соединенных встречно параллельно.
10. Может ли принципиально в статической системе автоматического регулирования при установившемся режиме ее работы значение регулируемого параметра быть равным значению задающего воздействия?
11. Напишите условия устойчивости для систем автоматического регулирования, имеющих характеристическое уравнение первого, второго, третьего и четвертого порядков, используя алгебраические критерии.

12.Изобразите блок-схемы систем автоматического регулирования:

- по отклонению;
- по возмущению;
- комбинированного регулирования.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Автоматическое управление	ПК-12	Отчет по лабораторным работам Вопросы к зачету

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, интерактивные практические работы, видеофильмы, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения, путем создания студентом презентаций по заданной теме. Используется тестирование для оценки степени усвоения материала. Применяется технология обучения в режиме онлайн в ЭИОС.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Короткова Г. М. Элементы систем управления машиностроительным оборудованием [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Г. М. Короткова, К. В. Моторин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - [2-е изд., испр.] ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 142 с. - Библиогр.: с. 93. - Прил.: с. 94-142. - ISBN 978-5-8259-1004-8.	Лабораторный практикум	Репозиторий ТГУ
2	Автоматика и автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : метод. указания / сост. Б. Н. Воронков [и др.]. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. -	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

	56 с.		
--	-------	--	--

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
3	Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Скрыбин [и др.]. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2017. - 320 с. - ISBN 978-5-906818-60-7.	учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
4	Автоматизация сварочных процессов: уч пос. для ВУЗов. Гриф УМО / под ред. В.К.Лебедева и В.П.Черныша. - Киев : Вища школа, 1986.-280с.: ил.	Учебное пособие	49 библиотека, 2 на кафедре

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____

А. М. Асаева

«__» _____ 20__ г.

МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- ЭБС «Лань» : e.lanbook.com
- [электронный ресурс] : ЭБС.- Москва, 2000. – режим доступа <http://edu.tltsu.ru/sites/site/php?s=122&m=42414>
- <http://www1.fips.ru> Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности
- <http://ru.espacenet.com> Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Лаборатория "Автоматика и автоматизированные производственные процессы" (Е-103)	Столы ученические двухместные , стулья ученические двухместные, Доска аудиторная (меловая), Шкаф газовый с баллоном аргона, Источник питания ИПК-350-4, Сварочный стол , Шкаф управления АДСВ-5, Выпрямитель сварочный ВСВУ- 315, Стенд сварочный , Автомат для сварки АДСВ-6, Компьютер., Горелка сварочная, ВольтамперметрВК- 2-20. Реостат балластный.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, (Е-103)	32,3	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309)	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор, шкафы	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, (Е-309)	71,5	66
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, (Г-401)	84,8	16
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Ушакова, 59, (С-508)	34,1	10