

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.05
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация дискретных и непрерывных производственных систем

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)
Электроника и робототехника

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	Экзамен, КП	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные	32	32
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	65,85	65,85
Самостоятельная работа	78,5	78,5
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н. Токарев Д.Г.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «24» сентября 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

(протокол заседания № 2 от «24» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – закрепить у студентов знания о методах и средствах автоматизации производственных процессов и производств в различных отраслях промышленности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплина является базовой для приобретения знаний, умений и навыков.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- комплексы средств промышленной автоматизации,
- оборудование автоматизированных производств,
- гибкие производственные системы,
- выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
- Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-3)	ИД-1ПК-3 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов; ИД-2ПК-3 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов; ИД-3ПК-3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.	Знать: основные схемы автоматизации типовых дискретных технологических объектов; структуры и функции дискретных автоматизированных производственных систем
		Уметь: проводить анализ технологического процесса как объекта автоматизации; проводить анализ параметров автоматических и автоматизированных производственных процессов
		Владеть: навыками расчета временных характеристик работы дискретных автоматизированных производственных систем; навыками построения циклограммы работы дискретных автоматизированных производственных систем
- Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-5)	ИД-1 ПК-5 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков; ИД-2ПК-5 Умеет использовать нормативные и справочные данные при	Знать: методику проектирования дискретных автоматизированных производственных систем
		Уметь: обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования
		Владеть: навыками проектирования дискретных автоматизированных

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	разработке проектно-конструкторской документации; ИД-3ПК-5 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.	производственных систем, реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства
- Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники (смежных профессиональных областей деятельности: автоматизации и мехатроники) (ПК-6)	ИД-1ПК-6 Знает методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области электроники и нанoeлектроники; ИД-2ПК-6 Умеет проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов; ИД-3ПК-6 Знает методику проектирования дискретных автоматизированных производственных систем; ИД-4ПК-6. Умеет обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования; ИД-5ПК-6. Владеет навыками проектирования дискретных автоматизированных производственных систем, реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства.	Знать: методику проектирования дискретных автоматизированных производственных систем
		Уметь: обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного технологического оборудования
		Владеть: навыками проектирования дискретных автоматизированных производственных систем, реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Транспортно-накопительные системы	Лек, Лаб, Ср	Назначение и функции транспортно-накопительной системы. Транспортные роботы. Структура складирования в ГАК	7	10	-	-	защита лабораторных работ
	Лаб, Ср	Варианты ориентации деталей на оборудовании ГАК.	7	10	-	2	защита лабораторных работ
Модуль 2. ГАК для обслуживания кузнечно-прессового производства	Лаб, Ср	Требования к деталям и кузнечно-прессовому оборудованию. Требования к штамповой оснастке и роботам.	7	11	-	1	защита лабораторных работ
	Лек, Лаб, Ср	Простейшие средства автоматизации кузнечно-прессового оборудования.	7	10	-	-	защита лабораторных работ
	Лаб, Ср	Выбор системы уборки отходов функционирования ГАК.	7	11	-	1	защита лабораторных работ
Модуль 3. Роботизированные комплексы для окрасочных работ. Роботизированные комплексы для обслуживания машин литья под давлением.	Лек, Лаб, Ср	Методы нанесения покрытий. Требования к окрасочным роботам. Схемы движения робота и детали.	7	10	-	-	защита лабораторных работ
	Лаб, Ср	Простейшие средств автоматизации литейного производства. Применение манипуляторов в литейном производстве. Компоновка ГАК.	7	11	-	1	защита лабораторных работ
Модуль 4. Применение роботов для обслуживания ванн гальванопокрытий	Лек, Лаб, Ср	Применение роботов для обслуживания ванн гальванопокрытий.	7	10	-	-	защита лабораторных работ
Модуль 5. Сборочные ГАК	Лек, Лаб, Ср	Виды автоматизированных сборочных операций. Требования к сборочным роботам	7	10	-	-	защита лабораторных работ
Модуль 6. Проектирование ГАК	Лаб, Ср	Эскизное проектирование ГАК и анализ производительности. Сравнительный анализ возможных компоновок ГАК.	7	11	-	1	защита лабораторных работ
	Лаб, Ср	Оформление проектной документации на ГАК. Эффективность функционирования ГАК	7	10	-	1	защита лабораторных работ
Модуль 7. Системы безопасности ГАК	Лек, Лаб, Ср	Устройства, системы и методы обеспечения безопасности ГАК	7	9	-	-	защита лабораторных работ
Модуль 8. Автоматизированные производственные системы	Лек, Лаб, Ср	Виды непрерывных производств. Особенности применения автоматизации непрерывных производств	7	10	-	-	защита лабораторных работ

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
непрерывных производств	Лаб, Ср	Автоматизированные производственные системы непрерывных производств	7	9,5	-	1	защита лабораторных работ
	ПА		7	0,35			
	КП		7	1,5			защита курсового проекта
	Подготовка к экзамену		7	35,65			
Итого:				180			

5. Образовательные технологии

1. Технологии традиционного обучения
 - 1.1. Лекционные занятия
 - 1.2. Самостоятельная работа
 - 1.3. Лабораторные занятия
 - 1.4. Индивидуальные домашние задания (в качестве вопроса к защите лабораторной работы)
2. Технология модульного обучения
 - 2.1. Разбиение преподаваемого материала на отдельные модули
3. Технология проблемного обучения
 - 3.1. Эвристическая беседа
 - 3.2. Дискуссия
 - 3.3. Учебное исследование
4. Технология обучения в сотрудничестве
 - 4.1. Разбиение студентов на команды для решения конкретных задач
5. Интерактивные технологии
 - 5.1. Демонстрационный метод обучения
 - 5.2. Работа в группах
 - 5.3. Эвристическая беседа

6. Методические указания по освоению дисциплины

Рекомендуется посещение лекционных занятий; самостоятельное изучение материала; выполнение, оформление и защита лабораторных работ, оформление и защита курсового проекта.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-3	Выполнение и защита лабораторных работ. Вопросы к экзамену.
7	ПК-5	Выполнение и защита лабораторных работ. Вопросы к экзамену.
7	ПК-6	Выполнение и защита лабораторных работ. Вопросы к экзамену.

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Выполнение и защита лабораторных работ

Типовой пример задания

Выполнить, оформить и защитить лабораторную работу

Краткое описание и регламент выполнения

Лабораторные работы выполняются в бригадах. Лабораторная работа должна быть выполнена. Результаты оформлены в виде отчета. Далее студент должен защитить работу, ответив на теоретический или практический вопрос.

Критерии оценки:

Лабораторная работа не зачтена, если она не выполнена, нет отчета и работа не защищена.

Лабораторная работа зачтена, если она выполнена, оформлен отчет и работа защищена.

7.2.2. Выполнение курсового проекта

Темы курсовых проектов

№ п/п	Темы
1.	Проектирование ГАК сборки (по вариантам)
2.	Проектирование ГАК обработки детали типа «вал» (по вариантам)
3.	Проектирование ГАК обработки детали типа «вал-шестерня» (по вариантам)
4.	Проектирование ГАК обработки детали типа «шестерня» (по вариантам)
5.	Проектирование ГАК обработки деталей типа «фланец» (по вариантам)
6.	Проектирование ГАК обработки детали типа «корпус» (по вариантам)
7.	Проектирование ГАК обработки детали типа «крышка» (по вариантам)

Критерии оценки

«Отлично» – выполнение задания курсового проекта с подробным представлением проектного задания.

«Хорошо» – выполнение задания курсового проекта с представлением проектного задания.

«Удовлетворительно» – выполнение задания курсового проекта с частичным представлением проектного задания.

«Неудовлетворительно» – невыполнение задания курсового проекта.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Понятие и структура автоматизированных производственных систем
2	Этапы проектирования автоматизированных производственных систем
3	Понятие и назначение гибких автоматизированных комплексов
4	Организация работы в гибких автоматизированных комплексах
5	Варианты компоновки гибких автоматизированных комплексов
6	Выбор деталей, предназначенных для механической обработки в условиях автоматизированного производства
7	Требования к металлорежущим станкам, встраиваемым в гибкий автоматизированный комплекс мехобработки
8	Требования к промышленным роботам, встраиваемым в гибкий автоматизированный комплекс мехобработки
9	Обслуживание гибкого автоматизированного комплекса промышленным роботом с одним схватом
10	Выбор основного технологического оборудования гибкого автоматизированного комплекса мехобработки

№ п/п	Вопросы к экзамену
11	Выбор промышленных роботов гибкого автоматизированного комплекса
12	Назначение и правила построения циклограммы работы ГАК с однозахватным промышленным роботом
13	Вспомогательное оборудование гибких автоматизированных комплексов, требования к нему
14	Рационализация размещения оборудования гибких автоматизированных комплексов
15	Обслуживания промышленным роботом с двумя схватами гибкого автоматизированного комплекса
16	Взаимодействие нескольких роботов в гибком автоматизированном комплексе
17	Построение диаграмм входа в цикл и выхода из цикла гибкого автоматизированного комплекса
18	Проектирование местных траекторий движения промышленного робота при обслуживании оборудования гибкого автоматизированного комплекса
19	Основные виды ориентации выхода схвата промышленного робота из рабочей зоны оборудования гибкого автоматизированного комплекса
20	Назначение и функции транспортно-накопительной системы
21	Транспортные роботы
22	Структура складирования в гибких автоматизированных комплексах
23	Варианты ориентации деталей на оборудовании гибких автоматизированных комплексов
24	Гибкий автоматизированный комплекс для обслуживания кузнечно- прессового оборудования
25	Требования к деталям, получаемым на кузнечно-прессовом оборудовании гибкого автоматизированного комплекса
26.	Требования к штамповой оснастке кузнечно-прессового оборудования гибкого автоматизированного комплекса
27.	Требования к промышленным роботам, обслуживающим кузнечно-прессовое оборудование гибкого автоматизированного комплекса
28.	Простейшие средства автоматизации кузнечно-прессового оборудования гибкого автоматизированного комплекса
29.	Системы уборки отходов функционирования гибких автоматизированных комплексов
30.	Роботизированные комплексы окрасочных работ. Методы нанесения покрытий
31.	Требования к окрасочным роботам в условиях автоматизированного производства
32.	Взаимные перемещения (схемы движения) окрасочного робота и детали
33.	Простейшие средства автоматизации литейного производства
34.	Применение манипуляторов в литейном производстве
35.	Компоновка гибких автоматизированных комплексов для обслуживания литейных машин
36.	Применение роботов для обслуживания ванн гальвано покрытий
37.	Виды автоматизированных сборочных операций
38.	Применение роботов при автоматизации сборки
39.	Эскизное проектирование авоматизированных производственных систем и анализ производительности
40.	Проведение сравнительного анализа возможных компоновок автоматизированных производственных систем
41.	Устройства, систем и методы обеспечения безопасности автоматизированных производственных систем
42.	Автоматизированные системы непрерывных производств. Виды непрерывных производств.

№ п/п	Вопросы к экзамену
43.	Особенности применения автоматизации в условиях непрерывного производства
44.	Оборудование автоматизированных производственных систем непрерывного действия

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Экзамен (устно)	«отлично»	Исчерпывающий ответ на все вопросы экзаменационного билета
		«хорошо»	Ответ на вопросы экзаменационного билета
		«удовлетворительно»	Ответ на один из вопросов экзаменационного билета
		«неудовлетворительно»	Отсутствие ответов на вопросы экзаменационного билета

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко	Автоматизация технологических процессов и производств	учебник	2019	ЭБС "IPRbooks"
2	Ю. А. Павлов	Основы автоматизации производств	учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"
3	М. Н. Молдабаева	Автоматизация технологических процессов и производств	учебное пособие	2019	ЭБС "IPRbooks"
4	И. А. Елизаров	Автоматизация технологических процессов и производств	учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"
5	В. В. Сторожев, Н. А. Феоктистов	Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования	монография	2018	ЭБС "IPRbooks"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В. А. Завьялов, В. А. Величкин	Математические основы управления технологическими процессами	конспект лекций	2015	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
2	В. П. Галас	Автоматизация проектирования систем и средств управления	учебник	2015	ЭБС "IPRbooks"
3	С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова	Автоматизация технологических процессов	учебное пособие	2015	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- IPRbooks[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : iprbookshop.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Журнал «Силовая электроника» [Электронный ресурс] : науч. журн. / — Электрон. журн. — Москва, Санкт-Петербург. — Режим доступа к журн.: <http://power-e.ru/>
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016— . — Режим доступа : apps.webofknowledge.com. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier.

8.4. 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	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Э-402 "Лаборатория имитационного моделирования. 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."	Щит электрический , стол двухместный ученический, стол преподавательский , доска аудиторная , стул , компьютеры , жалюзи.
2	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры