

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

Б1.В.ДВ.04.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гибкие производственные системы

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)
Электроника и робототехника

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	20	20
Лабораторные	30	30
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	50,35	50,35
Самостоятельная работа	58	58
Контроль	35,65	35,65
Итого	144	144

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 – приобретение знаний об устройствах, применяемых для автоматизации загрузочных и разгрузочных операций на станках и автоматических линиях, автоматизации процесса смены инструмента, уборки стружки, контроля и подналадки оборудования, о транспортных устройствах гибких производственных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- Автоматизированные информационно-управляющие системы,
- Автоматизация дискретных и непрерывных производственных систем.

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

- 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: принципы конструирования отдельных блоков оборудования гибких производственных систем
		Уметь: проводить оценочные расчеты характеристик блоков оборудования гибких производственных систем
		Владеть: навыками подготовки схем размещения оборудования гибких производственных систем с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
- 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 разработке проектно-конструкторской документации; ИД-3ПК-5 Владеет навыками оформления	Знать: - принципы построения технического задания при разработке отдельных блоков оборудования гибких производственных систем
		Уметь: использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации на оборудование гибких производственных систем
		Владеть: навыками оформления проектно-конструкторской

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.	документации на оборудование гибких производственных систем в соответствии со стандартами
- 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: автоматики 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 элементов оборудования гибких производственных систем
		Уметь: обеспечивать взаимодействие основного и вспомогательного оборудования гибких производственных систем
		Владеть: навыками проектирования элементов оборудования гибких производственных систем, реализующих автоматизацию дискретных технологических процессов в различных областях производства
- Способен принимать участие в монтаже, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной	ИД-1ПК-7 Знает правила и нормы монтажа и испытаний сложного электронного оборудования; ИД-2ПК-7 Умеет	Знать: характеристики и возможности оборудования гибких производственных систем
		Уметь: применять оборудование гибких производственных систем при эксплуатации систем

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
техники, устройств автоматики и мехатроники (ПК-7)	подготавливать локальную нормативную документацию для обслуживания приборов электроники и наноэлектроники; ИД-3ПК-7 Владеет навыками сдачи в эксплуатацию приборов и систем электроники и наноэлектроники; ИД-4ПК-7 Знает характеристики и возможности автоматизированных информационно-управляющих систем; ИД-5ПК-7. Умеет применять автоматизированные информационно-управляющие системы для эксплуатации устройств автоматики и мехатроники; ИД-6ПК-7. Владеет приемами эксплуатации автоматизированных информационно-управляющих систем.	автоматики и мехатроники
		Владеть: приемами эксплуатации оборудования гибких производственных систем

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. Бункерные загрузочно-ориентирующие устройства	Лек, Лаб, Ср	Способы, механизмы и устройства автоматической загрузки оборудования гибких производственных систем	8	10	-	1	защита лабораторных работ
	Лек, Лаб, Ср	Бункерные устройства. Устройство выдачи заготовок поштучно, партиями, потоком. Лотковые скаты. Устройства: секторные, шиберные, вибрационные	8	12	-	1	защита лабораторных работ
Модуль 2. Транспортные устройства гибких производственных систем	Лек, Лаб, Ср	Транспортные устройства гибких производственных систем. Типы, конструкция. Автооператоры. Транспортные тележки. Трансроботы	8	12	-	1	защита лабораторных работ
	Лек, Лаб, Ср	Транспортные устройства автоматических линий с гибкой связью. Типы, принципы работы. Транспортные тележки, трансроботы	8	14	-	1	защита лабораторных работ
	Лек, Лаб, Ср	Транспортные устройства для удаления стружки. Типы, конструкция, принципы выбора	8	10	-	1	защита лабораторных работ
Модуль 3. Автоматизированные устройства гибких производственных систем	Лек, Лаб, Ср	Автоматические загрузочные устройства. Основные элементы автоматизации. Классификация загрузочных устройств	8	10	-	1	защита лабораторных работ
	Лек, Лаб, Ср	Системы автоматической смены и контроля инструмента. Устройства, конструкция, основные узлы	8	12	-	1	защита лабораторных работ
Модуль 4. Загрузочно-разгрузочные устройства для оборудования гибких производственных систем	Лек, Лаб, Ср	Конструкция и устройство загрузочно-разгрузочных устройств. Использование промышленных роботов для автоматизации процесса загрузки, разгрузки технологического оборудования гибких производственных систем заготовками и деталями.	8	14	-	1	защита лабораторных работ
	Лек, Лаб, Ср	Автооператоры, манипуляторы и другие системные устройства для автоматизации процесса загрузки и разгрузки оборудования гибких производственных систем	8	14	-	1	защита лабораторных работ
	ПА		8	0,35			
	Подготовка к экзамену		8	35,65			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Итого:				144			

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.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

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

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Понятие и структура гибких производственных систем
2	Способы автоматической загрузки станков
3	Бункерно-загрузочное ориентирующее устройство. Его функции и устройство
4	Бункер с поштучной выдачей заготовок карманчиковый
5	Бункер с поштучной выдачей заготовок крючковый
6	Предохранительное устройство
7	Бункера, выдающие заготовки порциями: секторные и шибберные
8	Бункера, выдающие заготовки непрерывным потоком: трубчатые и дисковые фрикционные
9	Транспортные устройства гибких производственных систем. Классификация.
10	Шаговые транспортеры: с собачками, с флажками, грейферные, толкающие, цепные
11	Транспортные роторы: дисковые и клещевые
12	Поворотные устройства: столы, барабаны, кантователи
13	Автооператоры
14	Приспособления-спутники
15	Устройства возврата спутников: транспортер возврата, цепной транспортер, лотки склиз. Транспортные устройства автоматических линий с гибкой связью
16	Подъемники: цепные, толкающие, вибрационные
17	Транспортер-распределитель: принудительный. Устройства приема и выдачи заготовок
18	Отсекатели: штифтовые, кулачковые, барабанные
19	Загрузчики: шибберные, мотылевые, шнековые
20	Лотки-скаты
21	Лотки-склизы: угловые, трубчатые, рельсовые, крючковые
22	Отводящие транспортеры
23	Одноленточные и двухленточные транспортеры
24	Межоперационные накопители. Транспортные устройств гибких производственных систем для удаления стружки
25	Механические устройства для удаления стружки: ленточные, скребковые, ершовые, вибрационные, шнековые
26	Пневматические устройства для удаления стружки: нагнетательные, всасывающие, всасывающе-нагнетательные
27	Транспортные устройства гибких производственных систем.
28	Лотковые, магазинные, бункерные накопители
29	Манипуляторы: горизонтальные захваты, вертикальные, с захватом по торцам или в

№ п/п	Вопросы к экзамену
	центре
30.	Траковые бункеры
31.	Загрузочные устройства с отдельными платформами
32.	Многоместные загрузочные устройства
33.	Системы автоматической смены инструмента
34.	Револьверные инструментальные головки, инструментальные магазины, многошпиндельные головки
35.	Автоматизация загрузки станков
36.	Загрузочные (манипуляторные) устройства порталного типа
37.	Транспортно-загрузочные устройства
38.	Загрузочные устройства для вертикально-протяжных станков
39.	Применение промышленных роботов для загрузки оборудования гибких производственных систем. Загрузочно-разгрузочные устройства для токарных станков, полуавтоматов, автоматов, центровочных станков
40.	Загрузочно-разгрузочное устройство для деталей типа диск
41.	Загрузочное устройство для заготовок типа втулка
42.	Загрузочное устройство для колец
43.	Загрузочное устройство для деталей типа фланец
44.	Загрузочно-разгрузочное устройство для валиков
45.	Загрузочное устройство для валиков, снабженное цепным механизмом – транспортер
46.	Загрузочное устройство для корпусных деталей
47.	Применение промышленных роботов для загрузки-разгрузки гибких производственных систем
48.	Автооператоры, манипуляторы для загрузки гибких производственных систем
49.	Система для автоматической смены инструмента
50.	Транспортно-загрузочные устройства гибких производственных систем

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	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	М. Н. Молдабаева	Автоматизация технологических процессов и производств	учебное пособие	2019	ЭБС "IPRbooks"
3	И. А. Елизаров	Автоматизация технологических процессов и производств	учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"
4	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	Степанов С.Н., Видинеева Н.Ю., Степанов С.С.	Оборудование машиностроительных производств	учебное пособие	2017	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	Кравцов А.Г., Серегин А.А., Сердюк А.И.	Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов	учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"
3	А. Ю. Выжигин	Гибкие производственные системы	учебное пособие	2012	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. . – Москва : НЭБ, 2000 . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

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