Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.1.2 Проектирование гибких производственных систем»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2022

1961784

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.1.2 Проектирование гибких производственных систем*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 8 от "02" февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
А.Н. Поляков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Профессор И.Д. Белоновская
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
А.Н. Поляков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Белоновская И.Д., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков проектирования автоматизированных производственных участков, цехов и гибких производственных систем (ГПС), предназначенных для реализации производственных процессов изготовления изделий требуемого качества в установленном количестве при надлежащем уровне эффективности и выполнения всех требований по охране труда и экологии.

Задачи:

− получение знаний о методиках проведения предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработки проектной, рабочей и эксплуатационной технической документации; о мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации; о методиках оформления законченных проектно-конструкторских работ компоновок ГПС, ГАУ и ГПМ с использованием прикладных интегрированных автоматизированных систем моделирования, оптимизации и автоматизированных расчетов их параметров.

− получение представлений о методах и направлениях пополнения знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта проектирования ГПС;

− формирование умений решения задач автоматизации производства, разработки проектной, рабочей и эксплуатационной технической документации на базе современного технологического, программно-управляемого оборудования и средств электронно-вычислительной техники;

− формирование умений использовать различные информационные научно-технические и производственные источники отечественного и зарубежного опыта для пополнения знаний по разработке, эксплуатации, автоматизации и реорганизации ГПС машиностроительных производств

− освоение навыков предварительного технико-экономического анализа и, информационного поиска, разработки и контроля различных видов технической документации ГПС, ГАУ и ГПМ машиностроительных производств;

освоение навыков применения методик выбора и использования средств, источников информации об отечественном и зарубежном опыте разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации ГПС машиностроительных производств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.27 Оборудование автоматизированного машиностроительного производства, Б1.Д.Б.28 Металлорежущие станки, Б1.Д.В.5 Вспомогательное оборудование машиностроительных производств*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-5 Способен к проведению работ по анализу и проектированию гибких производственных систем в машиностроении	ПК*-5-В-1 Выбирает оптимальные программные среды для управления гибкими производственными системами ПК*-5-В-2 Разрабатывает инструкции по программному обслуживанию гибких производственных систем	**Знать:** − принципы работы и технические характеристики модулей гибких производственных систем − оптимальные программные среды для управления гибкими производственными системами

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	ПК*-5-В-3 Использует специализированные программные продукты для эмуляции процесса работы гибких производственных систем ПК*-5-В-4 Знает принципы работы и технические характеристики модулей гибких производственных систем	− методики разработки (на основе действующих нормативных документов) проектной, рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) ГПС, ГАУ и ГПМ машиностроительных производств на основе моделирования, оптимизации и автоматизированных расчетов их параметров в средах прикладных интегрированных автоматизированных систем; **<u>Уметь:</u>** − разрабатывать инструкции по программному обслуживанию гибких производственных систем − разрабатывать проектную, рабочую и эксплуатационную техническую документацию (на основе действующих нормативных документов) ГПС, ГАУ и ГПМ машиностроительных производств (в том числе в электронном виде) на основе моделирования, оптимизации и автоматизированных расчетов их параметров, в средах прикладных интегрированных автоматизированных систем; − использовать специализированные программные продукты для эмуляции процесса работы гибких производственных систем **<u>Владеть:</u>** − навыками разработки различных видов технической документации ГПС, ГАУ и ГПМ машиностроительных производств (в том числе в электронном виде) на основе действующих нормативных документов; навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ компоновок ГПС, ГАУ и ГПМ в современных прикладных электронных средах

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**14,25**	**14,25**
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям)*	**93,75**	**93,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие положения и последовательность проектирования гибких автоматизированных участков и цехов	10	2	2		6
2	Проектирование системы основного оборудования ГПС механообработки	10	2			8
3	Проектирование автоматизированной транспортно-складской системы ГПС механообработки	10	-	-		10
4	Проектирование автоматизированной системы инструментального обеспечения ГПС механообработки.	12	2	2		8
5	Проектирование планировок ГПС	12	-	2		10
6	Автоматизированные системы обеспечения качества	18	-	-		18
7	Организация управления и подготовки производства в ГПС	16	-	-		16
8	Разработка и исследование компьютерной модели проектируемой ГПС	20	2	-		18
	Итого:	108	8	6		94
	Всего:	108	8	6		94

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 **Общие положения проектирования и последовательность проектирования гибких автоматизированных участков и цехов.**

Основы анализа и синтеза производственной системы. Этапы проектных работ. Принципы формирования производственных участков и цехов. Понятие гибкости. Предпроектные работы. Проектные работы. Состав документации проекта ГПС механообработки. Подсистемы ГПС механообработки. Требования к технологичности конструкции деталей, обрабатываемых в ГПС.

2 **Проектирование системы основного оборудования ГПС механообработки.** Состав и количество основного оборудования в ГПС. План расположения технологического оборудования. Разработка требований к условиям работы основного оборудования.

3 **Проектирование автоматизированной транспортно-складской системы ГПС механообработки.** Разработка структуры транспортной системы, циклов транспортирования внутри цеха и участков. Расчет состава и количества транспортных средств. Расчет основных параметров транспортной системы. Принципы построения и структура складской системы. Расчет основных параметров автоматизированных складов. Компоновочно-планировочные решения.

4 **Проектирование автоматизированной системы инструментального обеспечения ГПС механообработки.** Роль режущих инструментов в механообработке. Современные направления совершенствования режущих инструментов для автоматизированного производства. Автоматическая замена инструментов на токарных станках. Автоматическая смена и замена инструментов на многоцелевых станках. Способы автоматической замены режущих инструментов

5 **Проектирование планировок ГПС.** Сведения, необходимые для разработки планировок. Пять этапов разработки планировки ГПС. Предварительный выбор варианта построения ГПС (структурная проработка проекта). Моделирование производственного процесса для данного варианта ГПС. Уточнение технических характеристик оборудования (параметрическая проработка). Оценка показателей качества ГПС при данном варианте построения. Сравнение показателей качества ГПС по нескольким вариантам построения. Выбор наиболее рационального варианта (оптимизация или экспертная проработка). Детальная проработка выбранной планировки ГПС.

6 **Автоматизированные системы обеспечения качества.** Методы и средства контроля качества изделий в ГПС. Входной, межоперационный, выходной контроль в ГПС. Координатно-измерительные машины. Измерительные головки. Схемы автоматизированного определения размеров обрабатываемых поверхностей и их взаимного расположения

7 **Организация управления и подготовки производства в ГПС.** Автоматизированная система управления (АСУ) ГПС как сложная система хранения, передачи и переработки информации. Проблемы создания АСУ ГПС. Уровни управления ГПС. Стратегическое управление Тактическое управление Оперативное управление. Влияние организационных и технико-экономических решений на эффективность ГПС. Выбор и обоснование общей структуры автоматизированной системы управления и подготовки производства. Распределение функций управления по иерархическим уровням. Построение схем информационных потоков в автоматизированном производстве.

Разработка и исследование компьютерной модели проектируемой ГПС. Компьютерное моделирование работы ГПС. Общие подходы к построению моделей. Исходные данные, необходимые для моделирования работы ГПС на уровне технологической операции. Возможная блок-схема алгоритма моделирования ГПС.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Проектирование технологического процесса для детали-представителя в среде интегрированной системы «Каскад»	2
2	4	Расчет потребности в режущем инструменте в среде интегрированной системы «Каскад»	2
3	5	Разработка планировки ГПС	2
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 488 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009917-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1109569 . – Режим доступа: по подписке.

5.1.2 Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства : учебное пособие / В. Л. Конюх. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 312 с. - ISBN 978-5-905554-53-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027253 – Режим доступа: по подписке.

5.1.3 Рахматуллин, Р. Р. Проектирование автоматизированных производств [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / Р. Р. Рахматуллин, А. О. Казаков, А. И. Сердюк; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 232.22 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2012. - 6 с. - Загл. с тит. экрана. -Архиватор 7-Zip.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Горохов, В. А. Проектирование механосборочных участков и цехов: Учебник / Горохов В.А., Беляков Н.В., Схиртладзе А.Г.; Под ред. Горохова В.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015 - 540с.-(Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-16-010300-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/483198 . – Режим доступа: по подписке.

5.2.2. Киселев, Е. С. Методики расчета механосборочных и вспомогательных цехов, участков и малых предприятий машиностроительного производства :учеб. пособие / Е.С. Киселёв ; под общ. ред. Л.В. Худобина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 143 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/3679. - ISBN 978-5-16-009418-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009029 . – Режим доступа: по подписке..

5.3 Периодические издания

Автоматизация в промышленности : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2022.
Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2019.
Законодательная и прикладная метрология : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2017.
Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2022.
Справочник. Инженерный журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2022

5.4 Интернет-ресурсы

http://fea.ru официальный сайт инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ, содержащий различные материалы, которые касаются использования современных CAE-технологий в различных отраслях промышленности;

http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/100/26100/8995 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". Имеет каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

http://techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lekcii/metallorezhushhie_stanki/51 Сайт электронной библиотеки Techliter. Содержит учебные и справочные пособия, чертежи по оборудованию машиностроительных производств.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система Microsoft Windows.

Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

Система трехмерного моделирования в машиностроении и приборостроении. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D (Проектирование и конструирование в машиностроении).

Система моделирования «Каскад». Сердюк А.И. Основы создания ГПС механообработки. Электронный учебный курс. - http://fms-cim.narod.ru/kaskad.html

Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru);

Корпоративная платформа Microsoft Teams развернутая в «облаке» MS в рамках Подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённые комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для выполнения практических работ аудитория оснащена компьютерами, оснащенная специализированным программным обеспечением, указанным в п.5.5.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.