

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.11 Проектирование гибких производственных систем»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника
(код и наименование направления подготовки)

Мехатроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021


Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.11 Проектирование гибких производственных систем» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 7 от "02" февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

<small>наименование кафедры</small>	 <small>подпись</small>	А.Н. Поляков <small>расшифровка подписи</small>
-------------------------------------	---	--


Исполнители:

Профессор	 <small>подпись</small>	И.Д. Белоновская <small>расшифровка подписи</small>
-----------	---	--

<small>должность</small>	<small>подпись</small>	<small>расшифровка подписи</small>
--------------------------	------------------------	------------------------------------

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника	 <small>личная подпись</small>	А.Н. Поляков <small>расшифровка подписи</small>
--------------------------------------	--	--

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

 <small>личная подпись</small>	Н.Н. Бигалиева <small>расшифровка подписи</small>	
--	--	--

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института

 <small>личная подпись</small>	А.М. Черноусова <small>расшифровка подписи</small>
--	---

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

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:

- приобретение знаний о методиках разработки организации элементов машиностроительных производств на основе моделирования, оптимизации и автоматизированных расчетов их параметров в средах прикладных интегрированных автоматизированных систем;
- формирование умений разработки организации элементы машиностроительных производств на основе моделирования, оптимизации и автоматизированных расчетов их параметров в средах прикладных интегрированных автоматизированных систем;
- освоение навыков разработки организации ГПС, ГАУ и ГПМ машиностроительных производств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.30 Теория автоматического управления, Б1.Д.В.2 Транспортно-накопительные системы и промышленные роботы*

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*-2 Способен к проведению работ по анализу и проектированию гибких производственных систем в машиностроении	ПК*-2-В-1 Выбирает оптимальные программные среды для управления гибкими производственными системами ПК*-2-В-2 Разрабатывает инструкции по программному обслуживанию гибких производственных систем ПК*-2-В-3 Демонстрирует знания принципов работы, особенностей компоновочных решений и технических характеристик модулей гибких производственных систем ПК*-2-В-4 Использует прикладные пакеты программ для управления гибкими производственными системами ПК*-2-В-5 Использует специализированные программные продукты для эмуляции процесса работы гибких производственных систем ПК*-2-В-6 Анализирует влияние	<u>Знать:</u> - принципы работы, особенностей компоновочных решений и технических характеристик модулей гибких производственных систем - оптимальные программные среды для управления гибкими производственными системами <u>Уметь:</u> - разрабатывать инструкции по программному обслуживанию гибких производственных систем; - использовать прикладные пакеты программ для управления гибкими производственными системами - использовать специализированные программные продукты для эмуляции процесса работы гибких производственных систем

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	технологических особенностей изготовления на технические характеристики узлов элементов гибких производственных систем ПК*-2-В-7 Разрабатывает конструкции узлов элементов гибких производственных систем с учетом технологии изготовления и сборки узлов	Владеть: -навыками разработки конструкции узлов элементов гибких производственных систем с учетом технологии изготовления и сборки узлов - навыками анализировать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики узлов элементов гибких производственных систем

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
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; - подготовка к рубежному контролю.)	109,75	109,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 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	14	2	2		10
2	Проектирование системы основного оборудования ГПС механообработки	14	2	2		10
3	Проектирование автоматизированной транспортно-складской системы ГПС механообработки	16	2	2		12
4	Проектирование автоматизированной системы	18	2	2		14

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	инструментального обеспечения ГПС механо-обработки.					
5	Проектирование планировок ГПС	16	2	2		12
6	Автоматизированные системы обеспечения качества	22	2	2		18
7	Организация управления и подготовки производства в ГПС	20	2	2		16
8	Разработка и исследование компьютерной модели проектируемой ГПС	24	4	2		18
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

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. Компонентно-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.

8 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	2	Расчет основного технологического оборудования ГПС в среде интегрированной системы «Каскад»	2
3	3	Расчет автоматизированного склада (АТСС) в среде интегрированной системы «Каскад»	2
4	4	Расчет потребности в режущем инструменте в среде интегрированной системы «Каскад»	2
5	5	Разработка планировки ГПС	2
6	6	Моделирование производственного процесса ГПС в среде системы «Каскад»	2
7	7	Построение циклограммы работы ГПС	2
8	8	Выбор проектных параметров ГПС на основе статистических исследований производственного процесса. Моделирование технологического процесса. Изучение влияния режимов резания на производительность обработки	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Учебное пособие / Акулович Л.М., Шелег В.К. - Москва :ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2016. - 488 с. (ВО) ISBN 978-5-16-009917-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/555256>. – Режим доступа: по подписке.

5.1.2 Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. ISBN 978-5-905554-53-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/449810> . – 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 вспомогат. цехов, участков и малых...: Уч. пос./ Е.С. Киселев; Под ред. Л.В. Худобина. - 2 изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 143 с. (ВО: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009418-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/439703> . – Режим доступа: по подписке.

5.3 Периодические издания

Автоматизация в промышленности : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2021.

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", 2016-2021.

Справочник. Инженерный журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2021.

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/metallorzhushhie_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 V15 (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.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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