

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.Б.31 Автоматизация машиностроительного производства»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль
Технология машиностроения

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год начала реализации программы
2021

г. Орск, 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.31 Автоматизация машиностроительного производства» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта протокол № 10 от «02» исрел 2021г.

Заведующий кафедрой ММАТ



Фирсова Н.В.

«02» 06 2021г.

Исполнители:

доцент



Сергиенко С.Н.

«02» 06 2021г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств



Фирсова Н.В.

«02» 06 2021г.

Заведующий библиотекой



Камышанова М.В.

«04» 06 2021г.

Начальник ИКЦ



Сапрыкин М.В.

«04» 06 2021г.

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: закрепить, обобщить и расширить знания, полученные при изучении базовых и специальных дисциплин, приобрести новые знания. Сформулировать творческий подход при проектировании производственных процессов, как высокоавтоматизированного производства без участия или с минимальным участием людей, что предполагает устранение ограничений, или их существенное сокращение, на характер выпускаемой продукции и резкое сокращение требуемых объемов подготовительных работ при переходе к новой продукции. Курс формирует будущего бакалавра как специалиста, вносящего основной творческий вклад в создание материальных ценностей и вместе с курсовой работой реализует и завершает подготовку, что определяет его значимость.

Задачи:

- изучение конструкций, типажа и критериев работоспособности машин и агрегатов, как совокупность в разных сочетаниях оборудования с ЧПУ, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных модулей, отдельных единиц технологического оборудования и систем обеспечения их функционирования в автоматическом режиме в течение заданного интервала времени, обладающая свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик;

- ознакомление с передовыми средствами автоматизации в машиностроении, решением вопросов, связанных с выбором эффективных средств изготовления деталей и выбора рационального варианта вспомогательных средств, а также выявление информационных связей, возникающих в автоматизированном производственном процессе.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.27 Основы автоматизированного проектирования

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.17 Проектирование машиностроительного производства.

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
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8-В-1 Разрабатывает обобщенные варианты решения проблем машиностроительных производств ОПК-8-В-3 Осуществляет выбор оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения проблем машиностроительных производств	<u>Знать:</u> нормативные документы по стандартизации; правила разработки и оформления технической и технологической документации; методы и средства выполнения технических расчетов, графических и вычислительных работ; основные характеристики материа-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>лов и их свойства; контрольно-измерительную аппаратуру и правила пользования ею; методы и средства нормирования точности; технические средства получения, обработки и передачи информации; устройство, технические характеристики, приемы наладки и особенности эксплуатации металлообрабатывающего оборудования; основы технологии производства деталей и сборочных изделий машиностроения; способы измерения параметров, характеристик и режимов работы оборудования; методы расчета технико-экономических показателей при обосновании принятия технического решения; основы экономики, организации труда и управления; основы организации производства; правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты; действия в чрезвычайных ситуациях</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать технологический процесс изготовления типовых деталей и изделий машиностроения; разрабатывать конструкторскую документацию на изделия; проводить расчеты при проектировании и проверке на прочность элементов механических систем; оформлять конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами; применять при графических, вычислительных, проектных и других работах компьютерную технику с использова-</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		нием прикладного программного обеспечения Владеть: информацией о научно-технических перспективах развития машиностроения; о ресурсо- и энергосберегающих технологиях

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	68,5	68,5
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	111,5	111,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	22	22
- выполнение курсовой работы;	22	22
- подготовка к практическим занятиям;	22	22
- подготовка к лабораторным занятиям	22	22
- подготовка к рубежному контролю	33,5	33,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	9	2			7
2	Производственный процесс и его автоматизация	9	2			7
3	Проблемы и пути развития автоматизации производственных процессов	9	2			7
4	Производительность автоматических линий	9	2			7
5	Надежность автоматических линий	9	2			7

6	Системы управления автоматических линий	15	2	2	4	7
7	Целевые механизмы автоматических линий с жесткой связью	9	2			7
8	Целевые механизмы автоматических линий с гибкой связью	10	2			8
9	Промышленные роботы и манипуляторы	9	2			7
10	Автоматизация процесса сборки изделий	11	2	2		7
11	Автоматизация процессов механической обработки	17	2	4	4	7
12	Организация автоматизированного производственного процесса во времени	23	2	14		7
13	Информационное обеспечение автоматизированного производства	12	2	2		8
14	Компоновка автоматических систем машин	9	2			7
15	Оценка и выбор вариантов построения автоматизированных технологических комплексов с управлением от ЭВМ	9	2			7
16	Развитие автоматизированных систем управления	11	4			7
	Итого	180	34	24	8	114
	Всего	180	34	24	8	114

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Историческая справка по автоматизации. Развитие средств автоматизации в массовом, серийном и единичном производствах. Формулировка целей и задач курса. Методология и научно-теоретическая основа курса по автоматизации производственных процессов для машиностроительных специальностей.

Раздел 2. Производственный процесс и его автоматизация. Элементы производственного процесса. Основные ступени автоматизации производства. Типы автоматических линий. Автоматизированные технологические комплексы с управлением от ЭВМ.

Раздел 3. Проблемы и пути развития автоматизации производственных процессов. Теория производительности труда как научная основа решения проблемных и прикладных вопросов автоматизации. Основные положения теории производительности машин и труда. Пути повышения производительности труда – пути механизации и автоматизации. Экономическая эффективность и прогрессивность новой техники. Инженерные методы расчета и оценки экономической эффективности автоматизации процессов производства

Раздел 4. Производительность автоматических линий. Основные положения. Производительность линий при различной степени дифференциации и концентрации операций. Производительность линий при различных структурных вариантах. Методы анализа и расчета действующих автоматических линий

Раздел 5. Надежность автоматических линий. Общие положения. Зависимость технико-экономических показателей автоматических линий от надежности. Расчет ожидаемых показателей надежности проектируемых автоматических линий. Долговечность автоматов и автоматических линий.

Раздел 6. Системы управления автоматических линий. Функции и классификация систем управления. Системы управления машин и агрегатов. Системы блокировки, сигнализации и отыскания неисправностей. Программирование автоматических линий. Системы контроля и управления качеством. Автоматизированные системы управления производством. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Раздел 7. Целевые механизмы автоматических линий с жесткой связью. Функции и классификация механизмов. Шаговые транспортеры. Механизмы зажима и фиксации. Механизмы изменения ориентации. Накопители заделов. Компоновка транспортных систем. Механизмы транспортирования и уборки стружки

Раздел 8. Целевые механизмы автоматических линий с гибкой связью. Функции целевых механизмов. Транспортёры-подъёмники и транспортёры-распределители. Лотковые транспортирующие устройства. Отводящие транспортёры. Механизмы накопления изделий

Раздел 9. Промышленные роботы и манипуляторы. Функции и классификация роботов. Целевые механизмы роботов. Применение промышленных роботов в машиностроении. Применение промышленных роботов в машиностроении

Раздел 10. Автоматизация процесса сборки изделий. Структурная схема технологического процесса автоматической и автоматизированной сборки. Технологичность конструкции изделия. Особенности методов достижения точности при автоматической сборке. Условия собираемости деталей, сопрягаемых по цилиндрическим и резьбовым поверхностям. Особенности базирования деталей при автоматической сборке. Выбор рациональной схемы базирования. Относительная ориентация деталей в процессе автоматической сборки. Расчет необходимого усилия при автоматической сборке. Доставка сборочных единиц на сборочные места. Оборудование и планировка автоматизированных сборочных участков. Робототехнические участки сборки.

Раздел 11. Автоматизация процессов механической обработки. Применение автоматических линий, автоматов, станков с ЧПУ для автоматизированной и автоматической механической обработки. Возможности современных средств автоматизации механической обработки. Особенности разработки технологических процессов для современного оборудования. Основы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ. Классы современных систем с ЧПУ. Особенности разработки технологических процессов и управляющих программ для станков токарной группы. Особенности разработки управляющих программ для многоцелевых станков фрезерно-расточной группы. Сокращение погрешности установки, статической и динамической настройки в условиях автоматизированного производства. Применение автоматических подналадчиков, адаптивного управления. Автоматическое управление ходом технологического процесса. Разработка требований к технологическому оборудованию на предмет оснащения его устройствами автоматического управления точностью обработки. Автоматизация процесса контроля изделия. Задачи автоматизированного контроля. Активный контроль. Определение показателей автоматизированного производственного процесса с помощью средств статического контроля. Контроль состояния режущего инструмента. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства. Функции системы инструментального обеспечения. Классификация структур инструментального обеспечения автоматизированного производства. Выбор рациональной стратегии и структуры инструментального обеспечения. Критерии выбора. Организация эксплуатации инструмента в автоматизированном производстве. Автоматизация транспортно-складских работ. Выбор стратегии работы транспортной системы в автоматизированном производстве

Раздел 12. Организация автоматизированного производственного процесса во времени. Расчет временных связей. Особенности расчета временных связей для условий мелкосерийного производства. Применение средств имитационного моделирования для расчета временных связей. Основные принципы построения имитационных моделей. Формализация работы технологического оборудования автоматизированного производства с помощью средств имитационного моделирования. Организация имитационного эксперимента для расчета баланса времен в автоматизированном производстве

Раздел 13. Информационное обеспечение автоматизированного производства. Информационное обеспечение производственного процесса. Структура информационного процесса. Выявление состава информационных задач для реализации производственного процесса. Выявление состава и структуры информационных задач, возникающих на стадии подготовки производства.

Раздел 14. Компоновка автоматических систем машин. Расчет оптимальной структуры автоматических линий. Автоматические линии с переменной структурой. Выбор конструктивной компоновки автоматической линии. Критерии выбора. Выбор оптимального варианта при проектировании автоматических линий.

Раздел 15. Оценка и выбор вариантов построения автоматизированных технологических комплексов с управлением от ЭВМ. Задачи и этапы технико-экономического обоснования. Вариантность построения систем. Прогнозирование технического эффекта по производительности оборудования. Расчет требований к техническим характеристикам оборудования автоматизирован-

ных технологических комплексов. Оценка и выбор построения автоматизированных технологических комплексов

Раздел 16. Развитие автоматизированных систем управления. Программное обеспечение автоматической системы управления. Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение. Автоматизация разработки программного обеспечения автоматической системы управления производственной системы. Основы фазы управления. Использование экспертных систем и методов искусственного интеллекта

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	6	Разработка технологического процесса и управляющей программы для многоцелевого станка с ЧПУ	4
2	44	Выбор рационального алгоритма управления производственным процессом в ГПС с использованием компьютерных технологий имитационных моделей	4
		Итого	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	6	Выбор средств автоматического управления точностью для технологической системы	2
2	10	Определение показателей точности обработки по результатам хода технологического процесса для выбора схемы автоматического управления	2
3	11	Выбор рациональной стратегии работы транспортной системы для автоматизированного производства	2
4	11	Выбор рациональной стратегии инструментального обеспечения	2
5	12	Определение структуры временных связей в автоматизированном производстве	2
6	13	Выявление состава информационных задач при реализации автоматизированного производственного процесса	2
7	12	Создание имитационной модели механической обработки детали	2
8	12	Расчет временных связей методом имитационного моделирования	2
9, 10	12	Организация имитационного эксперимента для расчета баланса времени в автоматизированном технологическом процессе	4
11, 12	12	Организация имитационного эксперимента для расчета баланса времен в автоматизированном производстве	4
		Всего	24

4.5 Курсовая работа (7 семестр)

Автоматизация процессов механической обработки детали (спроектировать автоматизированный участок механической обработки детали). Чертежи деталей и годовая программа выпуска задается индивидуально каждому студенту.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник. / Ю.З. Житников и др. / Под ред. Ю.З. Житникова. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 656 с.
2. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник. / А.Г. Схиртладзе, В.Н. Воронов, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 612 с. – ISBN 978-5-94178-195-9.
3. Соснин, О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств. / О.М. Соснин. – М.: Академия, 2007.

5.2 Дополнительная литература

1. Размерный анализ технологических процессов в автоматизированном производстве: учеб. пособие. / В.О. Соколов. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 220 с. – ISBN 978-5-94178-191-1.
2. Основы автоматизации производства: учебник. / Е.Р. Ковальчук, М.Г. Косов, В.Г. Митрофанов и др. / Под общ. ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1995. – 312 с.
3. Капустин, Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: учебник. / Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, Н.П. Дьяконова. / Под ред. Н.М. Капустина – М.: Академия, 2005. – 368 с.

5.3 Периодические издания

1. Технология машиностроения.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.

1. Библиотека Гумер (<https://www.gumer.info/>). Доступ свободный.
2. Научная библиотека (<http://niv.ru/>). Доступ свободный.
3. eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru/). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>). Доступ свободный.
5. Infolio (<http://www.infoliolib.info/>). Университетская электронная библиотека.

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. АСКОН. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса (<https://ascon.ru/>)
2. Электронная библиотека ГПНТБ РОССИИ (<http://ellib.gpntb.ru/>)

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады (www.bestreferat.ru)
2. Энциклопедия знаний (www.pandia.ru)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору № 3В/20 от 01.06.2020 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Для проведения лабораторных занятий предназначены лаборатории и компьютерный класс кафедры машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта. Аудитории оснащены лабораторным оборудованием: токарно-винторезный станок с числовым программным управлением.

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