

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра технологии и организации машиностроительного производства



УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по учебной работе
_____ Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование гибких производственных систем
(наименование дисциплины)

15.03.03 Прикладная механика
(код, наименование направления/специальности)

Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительных производств
(наименование профиля (специализации, программы) подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины. Целью изучения дисциплины «Проектирование гибких производственных систем» является изучение современных тенденций в области автоматизации производственных процессов в машиностроении, применении гибких производственных систем (ГПС); принципов построения оборудования ГПС; приобретение практических навыков разработки технологических процессов изготовления и сборки продукции машиностроения в условиях ГПС.

Задачи изучения дисциплины:

– изучение основных тенденций в области ГПС; преимуществ и недостатков применения ГПС; технологического оборудования ГПС и системы обеспечения его функционирования;

– обучение проектированию технологических процессов изготовления и сборки изделий в условиях ГПС; выбору технологического, основного и вспомогательного оборудования для организации ГПС; выполнению сравнительного технико-экономического анализа различных вариантов ГПС.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — курс относится к элективным дисциплинам (модулям) части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 15.03.03 — Прикладная механика (профиль «Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительных производств»).

Дисциплина реализуется кафедрой технологии и организации машиностроительного производства. Основывается на базе дисциплин: «Организация, планирование и управление производством (ОПУП)», «Проектирование технологических машин (ПТМ)», «Программирование обработки на станках с числовым программным управлением», «Аппаратные и программные средства систем управления».

Является основой для изучения следующей дисциплины: «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Общая трудоёмкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (28 ак. ч.), лабораторные работы (28 ак. ч.) и самостоятельная работа студента (52 ак. ч.).

Общая трудоёмкость освоения дисциплины для заочной формы обучения составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (6 ак. ч.), лабораторные работы (6 ак. ч.) и самостоятельная работа студента (96 ак. ч.).

Дисциплина изучается для очной формы обучения на 4-м курсе в 8-м семестре, для заочной — на 5-м курсе в 10-м семестре. Форма промежуточной аттестации — экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Проектирование гибких производственных систем» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 — Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности для условий автоматизированного производства	ПК-2	ПК-2.6 Знает типовые технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности и принципы поиска техпроцесса-аналога с применением САРР-систем ПК-2.7 Знает основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах автоматизированного изготовления деталей машиностроения низкой и средней сложности, их технологические возможности и принципы выбора
Способен проводить анализ технологических операций механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих механизации и автоматизации	ПК-6	ПК-6.3 Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов, их технологические возможности и принципы выбора ПК-6.8 Умеет формулировать предложения по автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов
Способен участвовать во внедрении средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства	ПК-7	ПК-7.2 Знает правила выполнения монтажа средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-7.3 Знает виды контроля и испытаний средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных процессов; методы испытаний, правила и условия выполнения работ по наладке средств автоматизации и механизации технологических операций

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным работам, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределения бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак. ч. по семестрам
		8-й семестр
Аудиторная работа, в том числе:	56	56
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	—	—
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
Курсовая работа/курсовой проект	—	—
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	52	52
Подготовка к лекциям	7	7
Подготовка к лабораторным работам	14	14
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	—	—
Выполнение курсовой работы / проекта	—	—
Расчётно-графическая работа (РГР)	—	—
Реферат (индивидуальное задание)	—	—
Домашнее задание	—	—
Подготовка к контрольной работе	—	—
Подготовка к коллоквиуму	10	10
Аналитический информационный поиск	—	—
Работа в библиотеке	—	—
Подготовка к экзамену	21	21
Промежуточная аттестация — экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак.ч.	108
	з.е.	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 7 тем:

- тема 1 (Этапы развития автоматизации. Гибкое автоматизированное производство);
- тема 2 (Технологическое оснащение гибких производственных систем);
- тема 3 (Автоматизированная транспортно-складская система);
- тема 4 (Автоматизированная система инструментального обеспечения);
- тема 5 (Автоматизированный контроль в гибких производственных системах);
- тема 6 (Автоматизированные системы управления. Роботизированные технологические комплексы);
- тема 7 (Структурно-компоновочные схемы и эффективность гибких производственных систем).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудоёмкость в ак.ч.
1	Этапы развития автоматизации. Гибкое автоматизированное производство	Этапы развития автоматизации. Основные предпосылки создания гибких автоматизированных производств. Термины, определения и классификация гибких производственных систем (ГПС)	2	Выявления служебных функций поверхностей детали. Схема базирования конструкторских основных баз детали. Анализ технических требований и норм точности, предъявляемых к детали	2
		Выбор объектов гибкого автоматизированного производства. Проектирование технологических процессов изготовления изделий	2	Выполнение чертежа детали с помощью графического редактора «КОМПАС». Анализ технологичности конструкции детали	2
2	Технологическое оснащение гибких производственных систем	Средства технологического оснащения гибких производственных систем. Выбор основного технологического оборудования. Определение состава оборудования ГПС	2	Способы получения заготовки. Выбор технологических баз на всех этапах технологического процесса обработки	2
		Выбор и проектирование конструкций станочных приспособлений. Выбор режущего и вспомогательного инструментов	2	Разработка карты эскизов для всех операций технологического процесса	2
3	Автоматизированная транспортно-складская система	Классификация и выбор структуры автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС). Назначение и функции АТСС. Характеристика автоматических складов и накопительных устройств	2	Разработка карты эскизов для всех операций технологического процесса	2
		Характеристика транспортных средств АТСС. Расчет количества транспортных устройств АТСС и их загрузки. Выбор типа АТСС	2	Выбор вспомогательного, режущего инструмента, смазочно-охлаждающей жидкости и средства измерения	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудоёмкость в ак.ч.
4	Автоматизированная система инструментального обеспечения	Выбор и классификация автоматизированных систем инструментального обеспечения (АСИО). Назначение и функции АСИО. Классификация и характеристики АСИО	2	Выбор режимов резания	2
		Выбор типа АСИО. Расчет характеристик инструментального склада. Расчет загрузки транспортных средств АСИО	2	Выбор режимов резания	2
5	Автоматизированный контроль в гибких производственных системах	Системы автоматизированного контроля в ГПС. Входной контроль. Функциональный контроль. Выходной контроль. Техническое диагностирование в ГПС	2	Разработка траектории движения режущего инструмента	2
6	Автоматизированные системы управления. Роботизированные технологические комплексы	Автоматизированные системы управления (АСУ). Структура и уровни АСУ. Программное управление оборудованием. Оперативное планирование ГПС	2	Оформление расчетно-технологической карты	2
		Роботизированные технологические комплексы (РТК). Основные термины и определения робототехники. Структура РТК	2	Разработка управляющей программы с использованием технологических циклов	2
		Выбор промышленных роботов (ПР). Захватные устройства ПР. Проектирование РТК	2	Разработка управляющей программы с использованием технологических циклов	2
7	Структурно-компоновочные схемы и эффективность гибких производственных систем	Разработка компоновочных решений гибких производственных систем. Общая характеристика структурно-компоновочных схем ГПС. Компоновка гибких производственных модулей. Компоновка гибких автоматизированных линий	2	Проведение нормирования операций	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудо- ёмкость в ак.ч.
		Компоновка гибких автоматизированных участков. Производительность и эффективность гибких производственных систем. Оценка социально-экономической эффективности гибких производственных систем	2	Проведение нормирования операций	2
Всего аудиторных часов			28		28

Таблица 4 — Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-ёмкость в ак.ч.	Темы лабораторных работ	Трудо-ёмкость в ак.ч.
1	Этапы развития автоматизации. Гибкое автоматизированное производство	Этапы развития автоматизации. Основные предпосылки создания гибких автоматизированных производств. Термины, определения и классификация гибких производственных систем (ГПС)	2	Выявления служебных функций поверхностей детали. Схема базирования конструкторских основных баз детали. Анализ технических требований и норм точности, предъявляемых к детали	2
		Выбор объектов гибкого автоматизированного производства. Проектирование технологических процессов изготовления изделий	2	Выполнение чертежа детали с помощью графического редактора «КОМПАС». Анализ технологичности конструкции детали	2
2	Технологическое оснащение гибких производственных систем	Средства технологического оснащения гибких производственных систем. Выбор основного технологического оборудования. Определение состава оборудования ГПС	2	Способы получения заготовки. Выбор технологических баз на всех этапах технологического процесса обработки	2
Всего аудиторных часов:			6		6

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul1.pdf) при оценке сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение лабораторных работ	Предоставление отчётов по лабораторным работам	30—50
Тестовый контроль или письменные ответы на коллоквиумах (2 работы)	Более 60% правильных ответов	30—50
ИТОГО:		60—100

Экзамен по дисциплине проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную позицию по каждому модулю. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального. В случае, если набранная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку на экзамене во время экзаменационной сессии.

Экзамен по дисциплине «Проектирование гибких производственных систем» проводится в форме устного опроса. Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса из приводимого ниже (п. 6.4) перечня. Билеты составлены таким образом, чтобы вопросы относились к разным темам. Студент на устном экзамене может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 — Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0–59	неудовлетворительно
60–73	удовлетворительно
74–89	хорошо
90–100	отлично

6.2 Тематика и содержание заданий для лабораторных работ

1. Исходя из служебного назначения детали выявить функции поверхностей детали. Привести схему базирования конструкторских основных баз детали.

2. Проанализировать технические требования и нормы точности, предъявляемые к детали.

3. Выполнить чертёж детали с помощью графического редактора «КОМПАС» соблюдая правила ЕСКД.

4. Выполнить анализ технологичности конструкции детали.

5. Указать возможные способы получения заготовки. Предложить предпочтительный для заданных условий метод. Привести эскиз заготовки.

6. Обосновать выбор технологических баз на всех этапах технологического процесса обработки. Привести теоретические схемы базирования для всех этапов обработки.

7. Разработать карты эскизов для всех операций технологического процесса.

8. Для операции с ЧПУ оформить технологическую документацию (операционную карту и карту эскизов), последовательно выполнив и описав в работе следующие пункты:

8.1 Выбрать вспомогательный и режущий инструмент с обоснованием марки материала режущей части, вида СОЖ. Выбрать средства измерения.

8.2 Выбрать режимы резания.

8.3 Разработать траектории движения режущего инструмента и оформить расчетно-технологическую карту.

8.4 Записать для указанных переходов управляющую программу с использованием технологических циклов.

8.5 Провести нормирование операции.

В качестве исходных данных берутся типовые технологические процессы обработки деталей. Для примера на рисунке 1 приведен чертёж детали «Корпус», а в таблице 7 представлен маршрут обработки детали «Корпус».

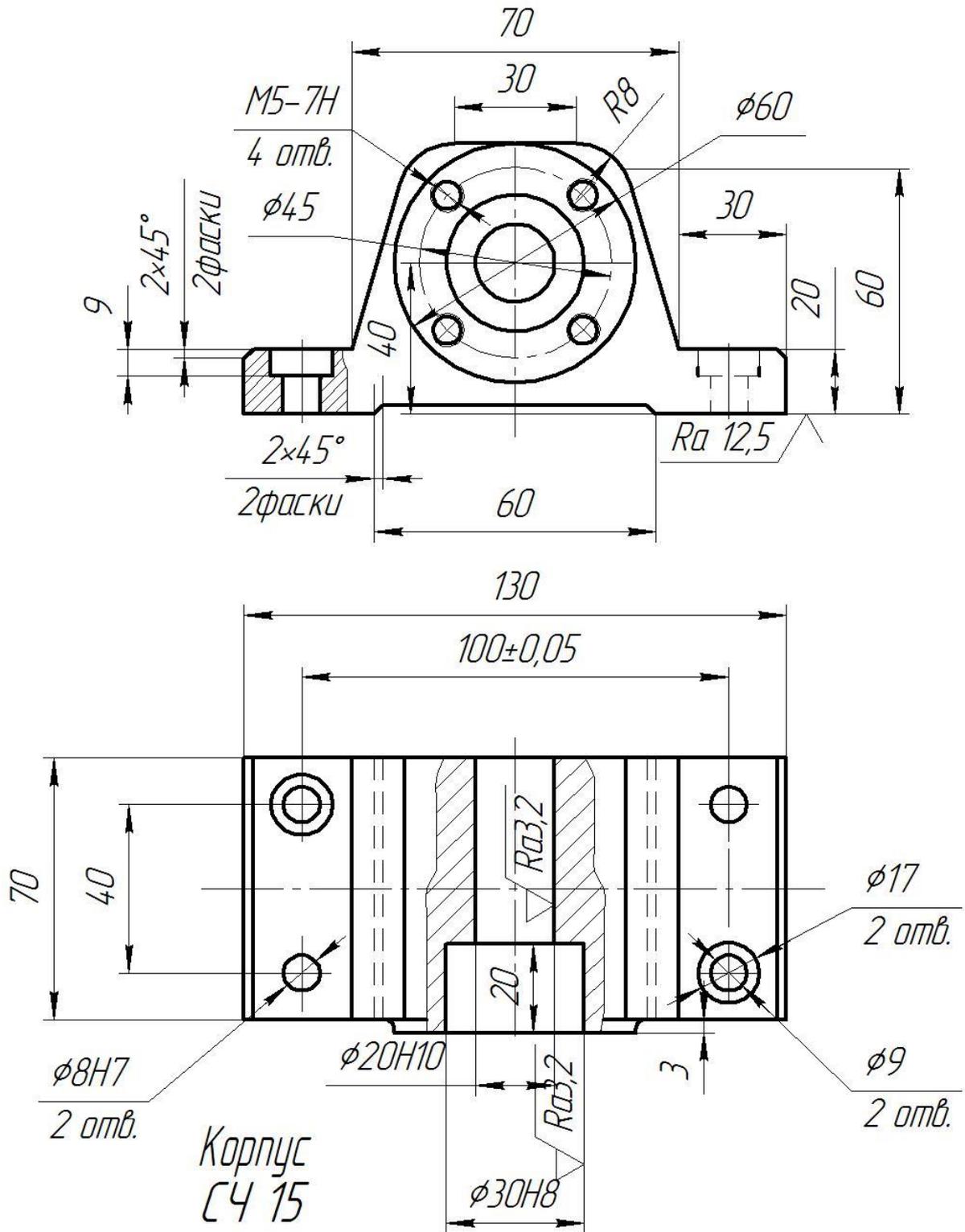


Рисунок 1 — Чертеж детали «Корпус»

Вид заготовки: отливка

Материал: СЧ 15

Число деталей из заготовки: 1

Таблица 7 — Маршрут обработки детали «Корпус»

Операция	Содержание и наименование операции	Станок, оборудование	Оснастка
005	Литьё		
010	Обработка и очистка отливок		
020	Фрезеровать нижнюю плоскость за два прохода. Сверлить 4 отверстия Ø7. Развернуть 2 отверстия до Ø7,5H7 Ra3,2. Зенковать 2 отверстия Ø11. Сверлить 2 отверстия Ø8 под развертывание. Развернуть 2 отверстия до Ø9H8 Ra3,2 Сверлить зенковать, нарезать резьбу в четырех отверстиях М6-7H	Сверлильно-фрезерно-расточной с ЧПУ и инструментальным магазином 2254ВМФ4	Наладка УСПО двухместная
025	Расточить отверстие Ø35H7 и фаску предварительно и окончательно	Многоцелевой с ЧПУ и инструментальным магазином ИР 500МФ4	Наладка УСПО
030	Сверлить зенковать, нарезать резьбу в отверстии М10-7H	Вертикально-сверлильный 2Н125	Кондуктор
035	Зачистить заусенцы		
040	Промыть деталь		
045	Технический контроль		

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1. Этапы развития автоматизации. Гибкое автоматизированное производство

- 1) Перечислите этапы развития автоматизации?
- 2) Дайте краткую характеристику этапам развития автоматизации?
- 3) Назовите основные предпосылки создания гибких автоматизированных производств?
- 4) Что такое гибкие производственные системы (ГПС)?
- 5) Дайте классификацию ГПС?
- 6) Что такое гибкий производственный модуль, гибкая производственная ячейка, гибкая автоматизированная линия?
- 7) Как происходит выбор объектов гибкого автоматизированного производства?

Тема 2. Технологическое оснащение гибких производственных систем

- 1) Перечислите средства технологического оснащения гибких производственных систем?
- 2) Как происходит выбор основного технологического оборудования?
- 3) Как определяется состав оборудования ГПС?

4) Как происходит выбор и проектирование конструкций станочных приспособлений?

5) Как происходит выбор режущего и вспомогательного инструментов?

6) Назовите требования к режущему и вспомогательному инструменту, применяемого в ГПС?

Тема 3. Автоматизированная транспортно-складская система

1) Что такое автоматизированная транспортно-складская система (АТСС)?

2) Дайте классификацию АТСС?

3) Как происходит выбор структуры АТСС?

4) Назовите назначение и функции АТСС?

5) Дайте характеристику автоматическим складам и накопительным устройствам?

6) Дайте характеристику транспортным средствам АТСС?

7) Как определяется количество транспортных устройств АТСС и их загрузка?

8) Как происходит выбор типа АТСС?

Тема 4. Автоматизированная система инструментального обеспечения

1) Что такое автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО)?

2) Как происходит выбор АСИО?

3) Дайте классификацию АСИО?

4) Какое назначение АСИО?

5) Перечислите функции АСИО?

6) Дайте характеристику АСИО?

7) Как происходит расчет характеристик инструментального склада?

8) Как происходит расчет загрузки транспортных средств АСИО?

Тема 5. Автоматизированный контроль в гибких производственных системах

1) Что входит в систему автоматизированного контроля в ГПС?

2) Дайте характеристику входного контроля?

3) Что такое функциональный контроль?

4) Что относится к размерному контролю?

5) Дайте характеристику выходному контролю?

6) Охарактеризуйте техническое диагностирование в ГПС?

Тема 6. Автоматизированные системы управления. Роботизированные технологические комплексы

1) Что такое автоматизированные системы управления (АСУ)?

2) Приведите структуру и уровни АСУ?

- 3) Что входит в программное управление оборудованием?
- 4) Как происходит оперативное планирование ГПС?
- 5) Что входит в роботизированные технологические комплексы (РТК)?
- 6) Назовите структуру РТК?
- 7) Как происходит выбор промышленных роботов (ПР)?
- 8) Какие Вы знаете хватные устройства ПР?
- 9) Дайте характеристику типам систем управления промышленными роботами?
- 10) Как происходит проектирование РТК?

Тема 7. Структурно-компоновочные схемы и эффективность гибких производственных систем

- 1) Как происходит разработка компоновочных решений гибких производственных систем?
- 2) Дайте характеристику структурно-компоновочных схем ГПС?
- 3) Представьте компоновку гибких производственных модулей?
- 4) Представьте компоновку гибких автоматизированных линий?
- 5) Представьте компоновку гибких автоматизированных участков?
- 6) Какая производительность ГПС?
- 7) В чем эффективность гибких производственных систем?
- 8) Дайте оценку социально-экономической эффективности гибких производственных систем?

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

Для оценки знаний, приобретённых студентом в процессе освоения дисциплины, используются следующие вопросы:

1. Охарактеризуйте 1 этап развития автоматизации рабочего цикла машины и поточного производства?
2. Дайте характеристику 2 этапу развития автоматизации – числовое программное управление станками?
3. Охарактеризуйте 3 этап развития автоматизации – гибкие автоматизированные производства?
4. Дайте характеристику 4 этапу развития автоматизации – гибкие автоматические производства?
5. Какие две различные задачи решаются перед промышленностью?
6. Назовите основные предпосылки создания гибких автоматизированных производств? Дайте характеристику каждой из них.
7. Дайте определение гибкой производственной системы (ГПС)?
8. Что такое гибкий производственный модуль? Что в него входит?
9. Дайте определение гибкой производственной ячейки?
10. Что такое гибкая автоматизированная линия?

11. Что такое система обеспечения функционирования гибкой производственной системы и гибкой производственной ячейки?
12. Что такое гибкий автоматизированный завод?
13. Что такое гибкий автоматизированный цех?
14. Что такое гибкий автоматизированный участок?
15. Дайте классификацию гибким производственным системам?
16. Какая оценка гибкости гибких автоматизированных производств?
17. Что понимается под объектом автоматизированного производства?
18. Что относится к основным критериям выбора деталей для обработки в гибких производственных системах?
19. Назовите комплекс критериев технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ и в ГПС?
20. Каким образом может быть проведен подбор номенклатуры деталей с учетом станкоёмкости их изготовления?
21. Какие требования предъявляются к технологическим процессам ГПС?
22. Назовите отличия основных этапов разработки групповой технологии для ГАП?
23. Охарактеризуйте метод модульной технологии?
24. Как происходит разработка маршрутного технологического процесса?
25. Какие Вы знаете методы разработки операционных технологических процессов?
26. Перечислите типовые технологические процессы автоматической сборки?
27. Как применяются требования к технологическому оборудованию в составе ГПС?
28. Перечислите и дайте основную характеристику многоцелевым станкам?
29. Какое оборудование применяется для деталей типа тел вращения?
30. Как происходит процесс формирования структуры основного технологического оборудования с учетом производительности системы?
31. Назовите основные причины простоя станков?
32. Как определяется состав оборудования ГПС?
33. Назовите два варианта определения количества станков?
34. Какие требования предъявляются к приспособлениям для станков с ЧПУ?
35. Какие применяются приспособления-спутники?
36. Назовите недостатки приспособлений-спутников?

37. Какие применяются беспутниковые, автоматически переналаживаемые приспособления?
38. Какие применяются системы станочных приспособлений для оснащения операций механической обработки?
39. Какие применяются в ГПС системы универсально-сборной переналаживаемой оснастки?
40. Как происходит выбор режущего инструмента?
41. Назовите требования к режущему инструменту, применяемого в ГПС?
42. Как происходит выбор вспомогательного инструмента?
43. Какие требования предъявляются к вспомогательному инструменту?
44. Назовите системы вспомогательного инструмента для токарных, фрезерных и многоцелевых станков?
45. Что такое автоматизированная транспортно-складская система (АТСС)?
46. Перечислите функции АТСС?
47. Назовите функции автоматизированной складской системы ГАП?
48. Дайте характеристику стеллажным складам?
49. Дайте характеристику накопительным устройствам?
50. Что из себя представляют специальные кассеты?
51. Для чего применяются тактовые столы?
52. Назовите бункерные и магазинные загрузочные устройства?
53. Как происходит расчет характеристик автоматического склада?
54. Дайте характеристику транспортным средствам АТСС?
55. Какие Вы знаете виды связей между гибкими производственными модулями (ГПМ) транспортных потоков?
56. Дайте характеристику АТСС с отдельными подсистемами складирования и транспортирования?
57. Дайте характеристику АТСС с краном-штабелером?
58. Дайте характеристику АТСС с рельсовым транспортом?
59. Что такое транспортные промышленные роботы?
60. Дайте характеристику АТСС с роликовым конвейером?
61. Для чего применяются безрельсовые тележки (робокары)?
62. Как система управления у робокаров?
63. Назовите типы реализации транспортных потоков?
64. Как происходит расчет количества транспортных устройств АТСС и их загрузки?
65. Как происходит выбор типа АТСС?

66. Назовите назначение и функции автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО)?
67. Дайте классификацию АСИО ГПС?
68. Дайте характеристику АСИО с инструментальными магазинами при станках?
69. Дайте характеристику АСИО с индивидуальной подачей инструментов?
70. Дайте характеристику АСИО со сменой инструментальных магазинов?
71. Перечислите преимущества и недостатки АСИО со сменой инструментальных магазинов?
72. Как происходит выбор типа АСИО?
73. Как происходит расчет характеристик инструментального склада?
74. Как происходит расчет загрузки транспортных средств АСИО?
75. Как определяется время ввода-вывода инструмента?
76. Как определяется время смены инструмента?
77. Как определяется время работы робота-оператора и их коэффициенты загрузки?
78. Что такое система автоматизированного контроля (САК)?
79. Как происходит контроль качества продукции и процедура диагностирования работоспособности оборудования?
80. Назовите назначение и задачи системы автоматизированного контроля в ГПС?
81. Как происходит входной контроль заготовок?
82. Как происходит входной контроль инструмента?
83. Как происходит входной контроль оборудования?
84. Что такое функциональный контроль, перечислите его задачи?
85. Что такое размерный контроль инструмента?
86. Как происходит размерный контроль детали в процессе обработки?
87. Как определяется суммарная погрешность автоматического контроля?
88. Что такое выходной контроль, какого его назначение?
89. Дайте характеристику координатно-измерительным машинам?
90. Дайте характеристику контрольно-измерительным роботам (КИР)?
91. Что такое техническое диагностирование в ГПС?
92. Назовите цели технического диагностирования?
93. Какие применяются методы технического диагностирования на примере режущего инструмента?
94. Что такое прямой и косвенный методы диагностирования (контроля) инструмента?

95. Что такое силовой, вибрационный и температурный методы непрерывного контроля текущего износа и поломок?

96. Что такое механический, оптоэлектронный и фотоэлектрический методы дискретного контроля текущего износа и поломок?

97. Что такое контроль ресурса инструмента?

98. Представьте структуру автоматизированной системы управления (АСУ)?

99. Перечислите уровни АСУ?

100. Что входит в программное управление оборудованием (NC – numerical control, CNC – computer numerical control, DNC – direct numerical control)?

101. Что собой представляет оперативное планирование ГПС? Что оно включает в себя?

102. Что из себя представляет временное и пространственное упорядочение комплекса запланированных работ?

103. Назовите первичную и вторичную цель графика производства?

104. Как происходит управление приоритетами (очередностью обработки заготовок)?

105. Как можно оптимизировать выполнения суточного задания, критерии оптимальности?

106. Дайте характеристику методу теории расписаний?

107. Что такое манипулятор?

108. Что такое автооператор?

109. Что такое промышленный робот?

110. Что такое исполнительное устройство и рабочий орган?

111. Дайте характеристику типам систем управления промышленными роботами (цикловое, позиционное, контурное, адаптивное управление)?

112. Дайте определения характеристикам, определяющим технологические возможности промышленных роботов (номинальная грузоподъемность, рабочее пространство, рабочая зона, зона обслуживания, погрешность позиционирования рабочего органа, погрешность отработки траектории рабочего органа)?

113. Приведите структуру роботизированного технологического комплекса?

114. Как происходит выбор промышленных роботов?

115. Что такое захватные устройства промышленных роботов?

116. Дайте характеристику несменяемым, сменным, быстросменным и автоматизированным захватным устройствам?

117. Как происходит проектирование роботизированного технологического комплекса?

118. Дайте характеристику структурно-компоновочных схем ГПС?
119. Что такое гибкий производственный модуль (ГПМ)?
120. Перечислите варианты ГПМ?
121. Какая степень автоматизации основных и вспомогательных операций ГПМ?
122. Назовите уровни ГПМ?
123. Что входит в компоновку ГПМ?
124. Что такое гибкая автоматизированная линия (ГАЛ)?
125. Назовите отличительные особенности ГАЛ?
126. Что входит в компоновку ГАЛ?
127. Что такое гибкий автоматизированный участок (ГАУ)?
128. Назовите отличительные особенности ГАУ?
129. Что входит в компоновку ГАУ?
130. Какая производительность гибких производственных систем?
131. Дайте оценку социально-экономической эффективности ГПС?
132. Как происходит повышение мобильности производства?
133. Как происходит повышение производительности труда?
134. Как происходит повышение качества продукции?
135. Как происходит сокращение производственного цикла?
136. Как происходит снижение затрат на производство?
137. Назовите большие первоначальные капитальные вложения, сложности при проектировании и внедрении системы управления, проблемы подготовки кадров?
138. Проанализируйте сравнительную экономическую эффективность гибкого производства?
139. Назовите техническую и организационную целесообразность, социальную значимость создаваемого производства?
140. Дайте оценку экономической эффективности ГПС?
141. Как происходит расчет величины дополнительного эффекта за счет социальных факторов?

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Олещук, В. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / В. А. Олещук. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 152 с. — ISBN 978-5-9729-1315-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346547> (дата обращения: 05.07.2024). — Режим доступа : для авториз. пользователей.

2. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология / О. М. Балла. — 6-е изд, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-507-44191-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/214733> (дата обращения: 06.07.2024). — Режим доступа : для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

3. Хомченко, В. Г. Автоматический контроль в механообрабатывающих ГПС : монография / В. Г. Хомченко, А. В. Федотов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 161 с. — ISBN 978-5-4497-3625-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142803.html> (дата обращения: 06.07.2024). — Режим доступа : для авторизир. пользователей.

4. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3604-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206639> (дата обращения: 07.07.2024). — Режим доступа : для авториз. пользователей.

5. Преображенская, Е. В. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Е. В. Преображенская, Н. С. Баранова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 89 с. — ISBN 978-5-7339-1777-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/368696> (дата обращения: 06.07.2024). — Режим доступа : для авториз. пользователей.

6. Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы) : учебное посо-

бие / С. И. Рязанов. — Ульяновск : УлГТУ, 2018. — 162 с. — ISBN 978-5-9795-1820-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165076> (дата обращения: 05.07.2024). — Режим доступа : для авториз. пользователей.

7. Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Робототехника, робототехнические комплексы. Практикум : учебное пособие / С. И. Рязанов, Ю. В. Псигин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-1351-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346898> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа : для авториз. пользователей.

8. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3607-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206636> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа : для авториз. пользователей.

9. Князева, Н. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Н. Ю. Князева, А. Ю. Овчинников. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-7103-4012-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/204566> (дата обращения: 06.07.2024). — Режим доступа : для авториз. пользователей.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ДонГТУ») : официальный сайт. — URL : <http://library.dstu.education>. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL : <https://ntb.bstu.ru/jirbis2>. — Текст : электронный.

3. Электронная библиотечная система Консультант студента : [сайт]. — Москва. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/?ysclid=m0p04ni4nl646701969>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека ONLINE :[сайт]. — URL : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система : [сайт]. — Красногорск. — URL : <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система :[сайт]. — URL : <https://e.lanbook.com/> — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 8.

Таблица 8 — Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудования учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория (60 посадочных мест)</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта — 20 шт., стол компьютерный — 1 шт., доска аудиторная — 2 шт.), АРМ преподавателя (системный блок ПК + монитор), мультимедийный проектор, широкоформатный экран</p>	<p>ауд. <u>103</u> корп. <u>третий</u></p>
<p>Аудитория для проведения лабораторных работ, для самостоятельной работы: <i>Предметная аудитория (22 посадочных места)</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (парта — 11 шт., доска для написания мелом — 1 шт.) <i>Учебные мастерские (30 рабочих мест)</i> Оборудование: универсальный промышленный робот-манипулятор УМ160Ф2.81.01; токарный станок с ЧПУ мод.16К30Ф3; встроенный высокоскоростной вертикальный обрабатывающий центр SINO V-8D; пятиосевой вертикально-фрезерный обрабатывающий центр VFC-650AC (Моделист); токарный станок с ЧПУ 16Б16Т1С1; вертикально-фрезерный станок с крестовым столом и ЧПУ 6520Ф3 (модернизированный); станок лазерного раскроя листового проката с ЧПУ ALS1530; двухосевой круглошлифовальный станок с ЧПУ TOPKING T-1020</p>	<p>ауд. <u>302</u> корп. <u>четвертый</u> ауд. <u>102</u> корп. <u>третий</u></p>

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры технологии и
организации машиностроительного
производства
_____ (должность)



_____ (подпись)

А. Б. Таровик
_____ (Ф.И.О)

Заведующий кафедрой
технологии и организации
машиностроительного производства
_____ (наименование кафедры)

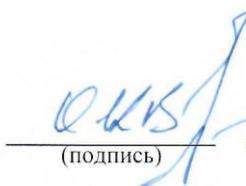


_____ (подпись)

А. М. Зинченко
_____ (Ф.И.О)

Протокол № 1 заседания кафедры технологии и организации
машиностроительного производства от 28.08 2024 г.

И.о. декана факультета горно-
металлургической промышленности и
строительства
_____ (наименование факультета)



_____ (подпись)

О. В. Князьков
_____ (Ф.И.О)

Согласовано

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки/специальности
15.03.03 Прикладная механика
(«Проектно-конструкторское обеспече-
ние машиностроительных производств»)



_____ (подпись)

А. М. Зинченко
_____ (Ф.И.О)

Начальник учебно-методического центра



_____ (подпись)

О. А. Коваленко
_____ (Ф.И.О)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	