

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

26.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.1 Технологическое оборудование, механизация, автоматизация производств

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

15.04.01 Машиностроение

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Современные технологии машиностроительных
производств

Курс 1
Семестр 2

Распределение учебного времени

| | | |
|---|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану | 180 / 5 | часов/зачетных единиц |
| Лекции | 16 | часов |
| Лабораторные работы | - | часов |
| Практические занятия | 16 | часов |
| Иная контактная работа | - | часов |
| Всего контактной работы (без учета экз.) | 32 | часов |
| Контактная работа по экзамену | 6 | часов |
| Курсовой проект (работа) | - | семестр |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 112 | часов |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 30 | часов |
| Экзамен | 2 | семестр |
| Зачет | - | семестр |
| БРК, ДЗ | - | семестр |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.04.01 Машиностроение

Программу составили:

| | | | |
|---|-----------|-------------|----------------|
| профессор с ученой степенью доктора наук | МиМ | СОГЛАСОВАНО | В.А. Севрюгин |
| (должность) | (кафедра) | | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра машиностроения и материаловедения

| | | | |
|---------------------|-------------|------------------------|--|
| | | (наименование кафедры) | |
| 07.02.2024 | протокол № | 7 | |
| (дата) | | | |
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | С.Я. Алибеков | |
| | | (И.О. Фамилия) | |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

| | | |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | С.Я. Алибеков |
| | | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

| | |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | А.А. Медяков |
| | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|--|---|--|
| 1. ПК-1 Способен участвовать в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения | ПК-1.3 Выбирает методы изготовления исходных заготовок, схемы установки заготовок и деталей, средства технологического оснащения для реализации технологического процесса изготовления изделий. | знания: Основы технологии машиностроения; методы получения заготовок из различных материалов; теорию базирования деталей различной геометрической формы; классификацию и назначение технологического оборудования; основные принципы создания автоматизированного оборудования. умения: Выбирать методы изготовления исходных заготовок исходя из наименьшей трудоемкости; анализировать погрешности изготовления изделий и выбирать методы их снижения; выбирать необходимую технологическую оснастку; выбирать необходимое оборудование и инструменты для выполнения операций автоматизированного производства; разрабатывать техническую и технологическую по установленным формам навыки: Выбором технологической оснастки . Проверкой технологического оборудования на техническую точность; составлением протоколов прав о проведенных проверках; выбором средств контроля технологических требований, предъявляемых к изделию. Выбором схем базирования и закрепления заготовки; выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса; оформлением маршрутных карт технологического процесса, операционных карт и другой технологической документации. |

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Математическое моделирование автоматизированных процессов и оборудования (ПК-1), Проектирование и расчет технологической оснастки машиностроительного производства (ПК-1); практиках: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, процедуры самообучения, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|------------------|-------------------------|
| Типы автоматизированного технологического | 44 | ПК-1 |
| Лекция. Основные понятия и определения | 2 | |
| Лекция. Приводы и механизмы автоматизированного оборудования | 2 | |
| Лекция. Выбор и проектирование систем программного управления | 2 | |
| Практическое занятие. Типы и кинематические схемы приводов автоматизированного оборудования | 2 | |
| Практическое занятие. Датчики и контрольно-измерительные устройства технологического оборудования и промышленных роботов | 2 | |
| Практическое занятие. Конструкция и технологические возможности электромеханического промышленного робота М10П62.01 | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Освоение теоретического и практического материала | 32 | |
| Целевые механизмы автоматизированного оборудования и гибких производственных системах | 50 | ПК-1 |
| Лекция. Выбор и проектирование исполнительных механизмов и измерительных систем | 2 | |
| Лекция. Поворотные-фиксирующие механизмы, устройства автоматической смены инструментов | 2 | |
| Практическое занятие. Типовые схемы контроля и управления на основе шаговых двигателей | 2 | |
| Практическое занятие. Конструкция и технологические возможности многопозиционной автоматической головки для индексации режущих и вспомогательных инструментов станка мод. 16К20ФЗ | 2 | |
| Практическое занятие. Электрогидравлические мехатронные модули движения манипуляторных машин | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Освоение теоретического и практического материала | 40 | |
| Гибкие производственные системы (ГПС) механообработки и сборки | 50 | ПК-1 |

| | |
|--|----|
| Лекция. Основные транспортно- и конвейерно-накопительные системы ГПС механообработки | 2 |
| Лекция. Автоматические загрузочные устройства для автоматической сборочной операции. Гибкие автоматизированные системы сборки (ГАСС) | 2 |
| Лекция. Структурные варианты построения систем ЧПУ и их программное обеспечение. Особенности проектирования систем управления ГПС | 2 |
| Практическое занятие. Конструкции захватных устройств (схватов) промышленных роботов. Расчет силы зажима схватом ПР | 2 |
| Практическое занятие. Механообрабатывающие станки с числовым программным управлением | 2 |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Освоение теоретического и практического материала | 40 |
| Иная контактная работа: | 0 |
| Подготовка к экзамену | 30 |
| Проведение экзамена | 6 |

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№ п/п | Список используемой литературы | Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет |
|--|--|---|
| УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ | | |
| 1. | Щепин, Владимир Дмитриевич. Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика [Текст] : лаб. практикум / В. Д. Щепин; М-во образования и науки РФ, ГОУВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. - 146 с. Экземпляры: всего 57. | 57 / https://portal.volgatech.net/books/Щепин_gidropnevmoпривод.pdf |
| 2. | Павлов, Александр Иванович. Гидропневмопривод [Текст] : лабораторный практикум : [для студентов специальностей 150405.65, 190603.65 и направления 150400.62]. Ч. 1, 2012. - 172 с. ISBN 978-5-8158-0970-3. Экземпляры: всего 71. | 71 / https://portal.volgatech.net/books/Pavlov_Gidpropnevmoпривод.pdf |
| 3. | Хапов, Павел Викторович. Технологическое оборудование автоматизированных производств [Текст] : лабораторный практикум / П. В. Хапов, В. Д. Щепин; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 123 с. ISBN 978-5-8158-0969-7. Экземпляры: всего 49. | 49 / https://portal.volgatech.net/books/Хапов_Tehnologicheskoe_oborudovanie.pdf |
| 4. | Гидравлические и пневматические системы и приводы [Текст] : лабораторный практикум : в 2 ч. / А. И. Павлов, В. Д. Щепин, С. Л. Вдовин [и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Ч. 1 / А. И. Павлов, В. Д. Щепин, С. Л. Вдовин [и др.], 2021. - 129, [1] с. ISBN 978-5-8158-2190-3 978-5-8158-2214-6. Экземпляры: всего 15. | 15 / https://portal.volgatech.net/books/Gidravlicheskiye_i_pnevmaticheskkiye_sistemy_i_privody_2021.pdf |
| 5. | Заковоротный, В. Л. История и методология науки и современные проблемы управления техническими системами [Текст] : учебное пособие / В. Л. Заковоротный, А. В. Болдырев, В. Г. Бегун; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Дон. гос. техн. ун-т". Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2013. - 92 с. ISBN 978-5-7890-0776-1. Экземпляры: всего 5. | 5 |
| 6. | Смирнов, Александр Михайлович. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов [Текст] : [учебное пособие по направлениям подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», «Автоматизация технологических процессов и производств»] / А. М. Смирнов, Е. Н. Сосенушкин. Изд. 2-е, стер. Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 226 с. ISBN 978-5-8114-2201-2. Экземпляры: всего 15. | 15 |
| 7. | Ротт, Аркадий Рейнгольдович. Моделирование и расчеты производственно-технических систем [Текст] : учеб. пособие / А. Р. Ротт; М-во образования и науки РФ, ГОУВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. - 223 с. ISBN 978-5-8158-0790-7. Экземпляры: всего | 100 / https://portal.volgatech.net/books/Rott_modelirovanie_i_raschet.pdf |

| | |
|------|--|
| 100. | |
|------|--|

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№ п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования | Программное обеспечение |
|-----------|---|--|--|
| 1. | 141 (I) | ДЕФЕКТОСКОП вихретоковый Зонд ВД-96 (1), Колонки Sven Stream Mega (1), Полуавтомат сварочный Мидиком-140 А (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EH250 (1), СТАНОК ПЛОСКОШЛИФ. 371 М1 (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГ.7А311 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1А616 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1К62 (1), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ 1П611 (2), СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТ.1К62 (2), СТАНОК ТС-75 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.675 (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗЕР.6Н82 (1), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |
| 2. | 147 (I) | Монитор 17" LCD PROVIEW VA-796KN (1), Ноутбук ASUS X550CC i3-3217/4G/500G 15,6 "HD (1), Систем.блок Athlon 64 3500/512Mb*2/клав.мышь (1), Систем.блок Cel D352/256Mb*2/160Gb/DVD-RW/FDD клав.мышь.ковр. (1), Учебный комплекс MPS 202 "Мехатроника.Базовый" (1), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|--|---|-------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий. | удовлетворительно |
| Продвинутый уровень | Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения | хорошо |
| Высокий уровень | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ | отлично |

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Тестирование

Вариант №0

1. Что такое автоматизация производственных процессов?

автоматизация производственных процессов есть совокупность мероприятий по разработке технологических процессов, созданию и внедрению высокопроизводительных автоматически действующих средств производства, обеспечивающих непрерывный рост производительности труда

Обязательная замена всех ручных операций на автоматические

Стремление использовать в процессе производства только автоматизированное оборудование

Стремление использовать в процессе производства только автоматическое оборудование

2. Для чего нужна автоматизация производства?

рост производительности труда

механизация производства

увеличение количества работающих

уменьшение количества работающих

3. Что лежит в основе автоматизации производства?

замена физического и умственного труда машинным трудом

замена холостых ходов рабочими ходами

уменьшение количества работающих

ничего из выше указанных

4. Полуавтоматы — это ... (выберете наиболее точное определение)

Полуавтоматы — это станки, работающие в автоматическом цикле, для повторения которого необходимо вмешательство рабочего. Обычно на полуавтоматах рабочий вручную устанавливает, закрепляет и открепляет заготовку, включает подачу для осуществления рабочего цикла

Полуавтоматы — это станки, работающие в автоматическом цикле

Полуавтоматы — это станки, работающие в автоматическом цикле, для повторения которого нет необходимости во вмешательстве рабочего

Не одно из вышеуказанных

5. Автоматы — это ... (выберете наиболее точное определение)

Автоматы — это станки, на которых детали изготавливаются без непосредственного участия рабочего. Оператор только периодически загружает магазины или питатели, замеряет и контролирует обработанные детали, поднастраивает станок по мере его разрегулировки

Автоматы — это станки, на которых детали изготавливаются с непосредственным участием рабочего

Автоматы — это станки-полуавтоматы

Не одно из вышеуказанных

6. Что такое автоматическая линия? (выберете наиболее точное определение)

Автоматическая линия — комплекс основного, вспомогательного, транспортного оборудования и механизмов, обеспечивающий автоматическое базирование, закрепление, поворот и перемещение обрабатываемых деталей с целью выполнения технологических операций в требуемой последовательности и заданным ритмом без непосредственного участия человека. Функции рабочего заключаются в контроле за работой оборудования и его своевременной поднастройке, а также в обеспечении бесперебойной загрузки заготовок в начале линии и выгрузке готовых деталей в ее конце

Это линия с универсальным оборудованием, имеющими транспортную систему

Это линия со станками-полуавтоматами, имеющими транспортную систему

Это линия со станками-автоматами, имеющими транспортную систему

7. Что такое ГПМ?

Гибкое производственный модуль

Гибридный производственный модуль

Гибкий полуавтоматический модуль

Глубокая пространственная модель

8. Что такое гибкий производственный модуль (ГПМ)? (выберете наиболее точное определение)

Гибкий производственный модуль - это единица технологического оборудования, предназначенная для производства изделий производственной номенклатуры в пределах, установленных значениях их характеристик, с программным управлением, автономно функционирующим и имеющим возможность встраивания в ГПС более высокого уровня.

Гибкий производственный модуль - это единица технологического оборудования, которая может менять свою конфигурацию ("гнуться")

Гибкий производственный модуль - это единица технологического оборудования, предназначенная для производства изделий производственной номенклатуры в пределах, установленных значениях их характеристик

Не одно из вышеуказанных

9. Что такое ГАП?

Гибкое автоматизированное производство

Гибридное автоматизированное производство

Гибкий автоматический процесс

Гибкое автоматическое пространство

10. Что включает ГАП? (выберете наиболее точный ответ)

Гибкое автоматизированное производство включает один или несколько гибких производственных комплексов, объединенных автоматизированной системой управления и автоматизированной транспортно-складской системой, осуществляющей переход на изготовления новых изделий, систем автоматизированного проектирования и автоматизированной системы технологической подготовки производства

Гибкое автоматизированное производство включает один или несколько гибких производственных комплексов

Гибкое автоматизированное производство включает один или несколько гибких производственных комплексов, объединенных автоматизированной системой управления

Не одно из вышеуказанных

11. Что такое ЕСКД?

Единая система конструкторской документации

Единая система конструирования деталей

Европейская система кодировка деталей

Не знаю

12. Что такое ЧПУ?

Числовое программное управление

Частотное параметрическое управление

Численное параллельное управление

Не знаю

13. В автоматизации производственных процессов умственный и физический труд заменяют на

машинный труд

на физический труд большей группы сотрудников

нет правильного ответа

компьютеры

14. Что такое процесс прямое измерения искомой величины?

Это процесс измерения данной величины непосредственно в тех же единицах, которую имеет искомая величина

Это процесс измерения данной величины в некоторых величинах и последующий их пересчет с помощью математических, физических или иных зависимостей в искомую величина.

Оба ответа верны

Нет правильного ответа

15. Что такое процесс косвенного измерения искомой величины? (выберете наиболее точное определение)

Это процесс измерения данной величины в некоторых величинах и последующий их пересчет с помощью математических, физических или иных зависимостей в искомую величина

Оба ответа верны

Нет правильного ответа

Это процесс измерения данной величины непосредственно в тех же единицах, которую имеет искомая величина

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Типовая схема разработки нового оборудования.
2. Стадии разработки конструкторской документации (КД): техническое задание, техническое предложение, эскизный проект.
3. Стадии разработки конструкторской документации (КД): технический проект, разработка рабочей документации.
4. Требования при разработке новой конструкции или модернизации существующей.
5. Методы проектирования производственных машин на базе унификации: секционирование, метод базового агрегата, конвертирование.
6. Методы проектирования производственных машин на базе унификации: компаундирование, агрегатирование, метод изменения линейных размеров, унифицированные ряды.
7. Метод универсализации и последовательного развития машин.
8. Основные узлы агрегатных станков и автоматических линий (АЛ): электромеханические силовые головки, гидравлические силовые головки, плоскокулачковые силовые головки.

9. Основные узлы агрегатных станков и автоматических линий (АЛ): пинольные головки, шпиндельные коробки, сверлильные бабки, расточные бабки, силовые столы.
10. Контрольные устройства автоматических линий (АЛ) и гибких производственных систем (ГПС).
11. Поворотно-фиксирующие механизмы станков и автоматических линий : поворотные устройства для вращения столов, механизмы фиксации, механизмы поворота револьверных головок шпиндельных блоков.
12. Механизмы автоматической смены инструментов станков с ЧПУ.
13. Механизмы автоматической загрузки и выгрузки штучных заготовок: бункерно-ориентирующие устройства, вибрационные загрузочные устройства (ВЗУ) с гармоническими колебаниями лотков, ВЗУ с асимметричным циклом колебаний.
14. Механизмы зажима заготовок: механизмы зажима симметричных заготовок, механизмы зажима заготовок произвольной формы.
15. Устройства смены заготовок на станках с ЧПУ: столы-спутники и механизмы их фиксации.
16. Транспортно-накопительные системы спутников: цепной конвейер-накопитель, роликовый конвейер-накопитель, накопитель спутников с транспортной тележкой, вертикальный накопитель спутников.
17. Конвейерные устройства автоматических линий и ГПС.
18. Конвейерно-накопительные системы с самоходными транспортными тележками: робокары.
19. Область применения и классификация промышленных роботов (ПР).
20. Структура, кинематический и конструктивный анализ промышленных роботов (ПР).
21. Портальные автоматические манипуляторы: однорукие и двурукие манипуляторы. Достоинства и недостатки.
22. Расчет и проектирование механизмов ПР и манипуляторов: последовательность проектирования и расчет основных параметров (скорости позиционирования линейной и угловой, времени перемещения, параметров захватного устройства с симметричными призматическими губками).
23. Расчет силы зажима заготовки: при перемещении захватного устройства (ЗУ), когда вес заготовки и сила инерции действуют в плоскости, перпендикулярной оси заготовки; при перемещении ЗУ , когда сила инерции действует вдоль оси заготовки.
24. Принцип работы и расчет силы присасывания струйного захвата.
25. Основные этапы выбора и проектирования систем программного управления.
26. Проектирование систем циклового программного управления.
27. Структурные варианты построения систем с ЧПУ и их программное обеспечение.
28. Выбор и проектирование исполнительных механизмов и измерительных систем станков с ЧПУ.
29. Особенности проектирования систем управления ГПС.
30. Автоматические загрузочные устройства для автоматической сборочной операции: магазинные, штабельные, бункерные.
31. Бункерные загрузочные устройства для автоматизированной сборки.
32. Магазинные и кассетные загрузочные устройства для автоматизированной сборки.

- 33. Устройства вторичной ориентации деталей.
- 34. Магазины –накопители деталей.
- 35. Устройства подачи собираемых деталей в сборочную позицию: отсекатели, питатели, программируемые ориентирующие средства.
- 36. Базирующие устройства для установки и фиксации собираемых деталей на позициях сборки.
- 37. Устройства относительной ориентации собираемых деталей.
- 38. Сборочные головки для выполнения соединения и закрепления собираемых компонентов сборочного узла.
- 39. Устройства контроля процесса сборки.
- 40. Транспортные устройства для автоматической многопозиционной сборки.
- 41. Роботизированные комплексы сборки.
- 42. Гибкие автоматизированные системы сборки (ГАСС).

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

по дисциплине "Технологическое оборудование, механизация, автоматизация производств"

- 1. Магазины –накопители деталей.
- 2. Область применения и классификация промышленных роботов (ПР).