

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Компьютеризированные технологические системы в машиностроении Б1.В.ОД.12

Направление подготовки: 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Хусаинов Р.М.

Рецензент(ы): Юрасов С.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хисамутдинов Р. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Хусаинов Р.М. (Кафедра конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, Автомобильное отделение), rmh@inbox.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-17	способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение
ПК-4	способностью выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- технико-экономические показатели, критерии работоспособности, компоновки современных станочных систем с компьютерным управлением, тенденции их развития;
- разновидности систем и средств управления технологическим оборудованием.

Должен уметь:

- анализировать структуры и компоновки станочных систем с компьютерным управлением;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели и критерии станочных систем;
- подобрать необходимую структуру и состав станочной системы для заданных целей производства;
- выполнять исследования, необходимые для организации работы станочной системы.

Должен владеть:

- навыками организации работы станочных систем

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 12 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 4 часа(ов), лабораторные работы - 8 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 159 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятие компьютеризированные технологические системы	3	0	0	4	15
2.	Тема 2. Номенклатура оборудования в ГПС	3	0	0	0	15
3.	Тема 3. Организация контроля качества в ГПС	4	0	2	0	25
4.	Тема 4. Инструментальное обеспечение в ГПС	4	0	0	2	25
5.	Тема 5. Системы управления ГПС	4	0	0	2	25
6.	Тема 6. Программное и информационное обеспечение ГАП	4	0	2	0	54
	Итого		0	4	8	159

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Понятие компьютеризированные технологические системы

Понятие компьютеризированные технологические системы. Интеграция этапов жизненного цикла единой информационной системой. Разработка и внедрение компьютеризированных технологических систем. Гибкое автоматизированное производство (ГАП). Гибкая производственная система (ГПС). Гибкая производственная ячейка (ГПЯ). Гибкий производственный модуль (ГПМ). Робото-технологический комплекс (РТК). Гибкая автоматизированная линия (ГАЛ). История возникновения гибких производств. Необходимость внедрения ГАП. Преимущества применения ГАП. Уровни автоматизации производства

Тема 2. Номенклатура оборудования в ГПС

Состав и структура ГПС. Основные требования к технологии и организации механической обработки ГПС. Организационно-технологическая структура ГПС. Структурно-компоновочные схемы ГПС механической обработки. Номенклатура оборудования в ГПС. Металлорежущие станки, модули и робото-технологические комплексы в ГПС. Агрегатирование в ГПС, сборочный модуль.

Тема 3. Организация контроля качества в ГПС

Технико-экономические показатели ГАП. Показатели функционирования ГАП. Экономическая эффективность ГАП. Система автоматического контроля в ГПС. Научно-методические основы создания и эксплуатации систем автоматического контроля в ГПС. Структура системы автоматического контроля в ГПС. Режим функционирования.

Тема 4. Инструментальное обеспечение в ГПС

Размерная настройка инструмента. Первичные измерительные преобразователи и приборы. Технологические процессы в ГПС. Особенности проектирования технологических процессов ГПС. Требования к проектированию технологической оснастки ГПС. Транспортно-накопительные системы ГПС. Общие компоновки ГПС и транспортно-накопительные системы. Системы транспортирования инструментов. Системы транспортирования стружки. Системы для автоматического накопления и складирования изделий. Системы для межагрегатного транспортирования. Устройства для автоматической загрузки и съема изделий.

Тема 5. Системы управления ГПС

Вычислительные сети в ГПС. Средства управления ГПМ. Групповое управление оборудованием. Автоматизация технологической подготовки. Необходимость автоматизации технологической подготовки производства. Автоматизированная разработка объемных и календарных планов работы ГАУ и ГАЛ. Организация автоматизированного оперативного управления ГПС. Оперативный учет хода производства и работы оборудования. Управление технологической подготовкой производства.

Тема 6. Программное и информационное обеспечение ГАП

Системы управления жизненным циклом изделий. Программы конструкторско-технологической подготовки производства. Структура и состав программного обеспечения. Архитектура программного обеспечения ГАП. Операционная система. Система управления базами данных. Программное обеспечение сетей связи. Обзор программных средств управления жизненным циклом Siemens PLM.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Отчет	ПК-17, ПК-4	1. Понятие компьютеризированные технологические системы
2	Устный опрос	ПК-4, ПК-17	1. Понятие компьютеризированные технологические системы
Семестр 4			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-4, ПК-17	3. Организация контроля качества в ГПС 4. Инструментальное обеспечение в ГПС 5. Системы управления ГПС 6. Программное и информационное обеспечение ГАП
2	Отчет	ПК-4, ПК-17	3. Организация контроля качества в ГПС 4. Инструментальное обеспечение в ГПС 5. Системы управления ГПС 6. Программное и информационное обеспечение ГАП
3	Устный опрос	ПК-4, ПК-17	3. Организация контроля качества в ГПС 4. Инструментальное обеспечение в ГПС 5. Системы управления ГПС 6. Программное и информационное обеспечение ГАП
	<i>Экзамен</i>	ПК-17, ПК-4	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Семестр 4					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Отчет

Тема 1

1. Анализ номенклатуры выпускаемых на производственном участке изделий с точки зрения массы и удобства захвата.
2. Подбор промышленного робота для одной операции технологического процесса.
3. Цикл обслуживания роботом станка.
4. Подбор устройства для накопления заготовок и готовых деталей
5. Типовые схемы фрезерования на станках с ЧПУ.
6. Программирование типовых фрезерных переходов.
7. Постоянные фрезерные циклы
8. Порядок обработки отверстий на станках с ЧПУ.
9. Постоянные циклы обработки отверстий на станках с ЧПУ.

10. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой.
11. Относительные координаты в постоянном цикле.
12. Циклы прерывистого сверления.
13. Циклы нарезания резьбы.
14. Порядок токарной обработки на станках с ЧПУ.
15. Постоянные циклы токарной обработки.
16. Постоянные циклы нарезания резьбы.

2. Устный опрос

Тема 1

1. Понятие компьютеризированные станочные системы. Гибкое автоматизированное производство . Гибкая производственная система .
2. Гибкая производственная ячейка . Гибкий производственный модуль . Робото-технологический комплекс . Гибкая автоматизированная линия .
3. Транспортно- накопительные системы .
4. Содержание организационно-технологической подготовки ГПС.
5. Основные требования к технологии и организации механической обработки ГПС.
6. Организационно-технологическая структура ГПС.
7. Основные этапы создания ГПС.
8. Необходимость автоматизации технологической подготовки производства.
9. Металлорежущие станки, модули и робото- технологические комплексы в ГПС.
10. Структурно- компоновочные схемы ГПС механической обработки.
11. Гибкие автоматические линии и области их применения.
12. Конструкции гибких автоматических линий.
13. Система автоматического контроля в ГПС.
14. Структура системы автоматического контроля в ГПС. Режим функционирования.
15. Размерная настройка инструмента.
16. Первичные измерительные преобразователи и приборы.
17. Общие компоновки ГПС и транспортно-накопительные системы.
18. Системы транспортирования инструментов.
19. Системы транспортирования стружки.
20. Системы для автоматического накопления и складирования изделий.
21. Системы для межагрегатного транспортирования.
22. Устройства для автоматической загрузки и съёма изделий.

Семестр 4

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 3, 4, 5, 6

1. Проанализировать номенклатуру выпускаемых на производственном участке изделий.
2. Подобрать основное технологическое оборудование для одной операции технологического процесса.
3. Проанализировать оборудование, имеющееся на участке с точки зрения соответствия условиям выбора..
4. Проанализировать компоновку оборудования и зону обслуживания работа.
5. Скомпоновать оборудование РТК .
6. Проанализировать существующую компоновку, выявить отличия, объяснить их.
7. Определить величины перемещений звеньев робота при обслуживании станка.
8. Рассчитать скорости перемещений звеньев робота.
9. Рассчитать фактические скорости перемещений звеньев робота на существующем участке.
10. Определить элементы цикла РТК.
11. Определить время каждого перехода.
12. Построить циклограмму работы РТК.

2. Отчет

Темы 3, 4, 5, 6

1. Построить математическую модель технологической системы фрезерного станка с ЧПУ.
2. Измерить погрешности узлов станка.
3. Ввести погрешности в математическую модель.
4. Путем математического моделирования рассчитать показатели точности заданной поверхности.
5. Последовательно наращивая циклы действия, определить изменение показателей точности.
6. Рассчитать показатели стабильности технологического процесса
7. Составить управляющую программу на персональном компьютере.
8. Произвести наладку станка с ЧПУ.
9. Настроить интерфейс для передачи данных.

10. Выполнить обработку детали, используя режим DNC.

3. Устный опрос

Темы 3, 4, 5, 6

1. Металлорежущие станки, модули и робото- технологические комплексы в ГПС.
2. Агрегатирование в ГПС, сборочный модуль.
3. Структурно- компоновочные схемы ГПС механической обработки.
4. Гибкие сборочные системы.
5. Техничко-экономическая эффективность ГПС.
6. Гибкие автоматические линии и области их применения.
7. Конструкции гибких автоматических линий.
8. Унификация узлов ЕГАЛ.
9. Агрегатные станки с ЧПУ со сменными шпиндельными головками.
10. Показатели функционирования ГАЛ.
11. Экономическая эффективность ГАЛ.
12. Система автоматического контроля в ГПС.
13. Научно- методические основы создания и эксплуатации систем автоматического контроля в ГПС.
14. Структура системы автоматического контроля в ГПС. Режим функционирования.
15. Размерная настройка инструмента.
16. Первичные измерительные преобразователи и приборы.
17. Общие компоновки ГПС и транспортно-накопительные системы.
18. Системы транспортирования инструментов.
19. Системы транспортирования стружки.
20. Системы для автоматического накопления и складирования изделий.
21. Системы для межагрегатного транспортирования.
22. Устройства для автоматической загрузки и съёма изделий.
23. Структурные подсистемы оперативно-производственного управления и планирования.
24. Календарно- нормативные расчеты.
25. Автоматизированная разработка объемных и календарных планов работы ГАУ и ГАЛ.
26. Организация автоматизированного оперативного управления ГПС.
27. Архитектура локальной вычислительно-управляющей сети.
28. Управление на уровне локального объекта управления ГПМ и ГПЯ.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Понятие компьютеризированные станочные системы. Гибкое автоматизированное производство ГАП. Гибкая производственная система ГПС.
2. Гибкая производственная ячейка ГПЯ. Гибкий производственный модуль ГПМ. Робото-технологический комплекс РТК. Гибкая автоматизированная линия ГАЛ.
3. Транспортно- накопительные системы ТНС.
4. История возникновения гибких производств.
5. Содержание организационно-технологической подготовки ГПС.
6. Методы специализации элементов ГПС.
7. Основные требования к технологии и организации механической обработки ГПС.
8. Организационно-технологическая структура ГПС.
9. Основные этапы создания ГПС.
10. Необходимость автоматизации технологической подготовки производства.
11. Целевые функции и состав автоматизированной подготовки производства.
12. Организация программного обеспечения.
13. Методы и система группирования.
14. Особенности проектирования технологических процессов ГПС.
15. Требования к проектированию технологической оснастки ГПС.
16. Металлорежущие станки, модули и робото- технологические комплексы в ГПС.
17. Агрегатирование в ГПС, сборочный модуль.
18. Структурно- компоновочные схемы ГПС механической обработки.
19. Гибкие сборочные системы.
20. Техничко-экономическая эффективность ГПС.
21. Гибкие автоматические линии и области их применения.
22. Конструкции гибких автоматических линий.
23. Унификация узлов ЕГАЛ.
24. Агрегатные станки с ЧПУ со сменными шпиндельными головками.
25. Показатели функционирования ГАЛ.
26. Экономическая эффективность ГАЛ.

27. Система автоматического контроля в ГПС.
28. Научно- методические основы создания и эксплуатации систем автоматического контроля в ГПС.
29. Структура системы автоматического контроля в ГПС. Режим функционирования.
30. Размерная настройка инструмента.
31. Первичные измерительные преобразователи и приборы.
32. Общие компоновки ГПС и транспортно-накопительные системы.
33. Системы транспортирования инструментов.
34. Системы транспортирования стружки.
35. Системы для автоматического накопления и складирования изделий.
36. Системы для межагрегатного транспортирования.
37. Устройства для автоматической загрузки и съёма изделий.
38. Структурные подсистемы оперативно-производственного управления и планирования.
39. Календарно- нормативные расчеты.
40. Автоматизированная разработка объемных и календарных планов работы ГАУ и ГАЛ.
41. Организация автоматизированного оперативного управления ГПС.
42. Архитектура локальной вычислительно-управляющей сети.
43. Управление на уровне локального объекта управления ГПМ и ГПЯ.
44. Групповое управление оборудованием.
45. Средства обеспечения системы управления ГПС.
46. Особенности управления ГПМ.
47. Архитектура программного обеспечения ГАП.
48. Операционная система.
49. Система управления базами данных.
50. Программное обеспечение сетей связи.
51. Оперативный учет хода производства и работы оборудования.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	1	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
Семестр 4			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	10
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	2	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Шишмарев В. Ю. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учебник / В. Ю. Шишмарев . 7-е изд., испр. - Москва : Академия, 2013 .- 352 с. - 60 экз.
2. Балла, О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 368 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99228>.
3. Звонцов, И.Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Ф. Звонцов, К.П. Иванов, П.П. Серебrenицкий. Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2017. 588 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89924>.
4. Виноградов В.М., Черепяхин А.А., Клепиков В.В. Технологические процессы автоматизированных производств: [Электронный ресурс] : Учебник для студентов высших учебных заведений. М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=553790>
5. Харченко О.А. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств: [Электронный ресурс] : учебное пособие/А.О.Харченко - М.: Вузovский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 260 с. - Режим доступа:<http://znanium.com/bookread2.php?book=502151>

7.2. Дополнительная литература:

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. - 264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/937347>
2. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. 2-е изд., испр. и доп. М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. 224 с.. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=473074>
3. Металлорежущие станки [Электронный ресурс] : учебник : в 2 томах / Т. М. Авраамo-ва, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой и др.; под ред. В.В. Бушуева. - Москва : Машиностро-ение, 2011. - Т. 1. - 608 с. - Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/3316> .
4. Металлорежущие станки [Электронный ресурс] : учебник : в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какоило и др.; под ред. В. В. Бушуева. - Москва : Машиностро-ение, 2011. - Т. 2. - 586 с. - Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/3317> /.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- Группа Технополис. Интеллектуальная металлообработка - <http://www.technopolice.ru/>
 Портал машиностроения - <http://www.mashportal.ru/>

САПР ЧПУ - <http://sapr2000.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	В подготовку к практическим занятиям входит: ознакомление с теоретической частью занятий согласно лекциям и основной и дополнительной литературе, при этом особое внимание следует обратить на вопросы по конкретному занятию, освоение программных средств моделирования и расчета, подготовка форм для отчета. Все практические занятия выполняются строго в компьютерной аудитории во время отведенного для этого времени.
лабораторные работы	Работа на лабораторных и практических занятиях предполагает усвоение выдвинутых в рамках тем вопросов и решение проблем, возникающих в производственных условиях. К каждой лабораторной работе необходимо подготовиться: ознакомиться с теоретической частью работы, наметить план действий по работе с моделью, подготовить форму для отчета.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов включает следующие виды работ: - изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература). При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые применялись на лекционных занятиях. - самостоятельное изучение тем, заданных преподавателем (научно-технические журналы, реферативные сборники, Интернет-ресурсы); - посещение ежегодных выставок ?Машиностроение. Металлообработка. Металлургия. Сварка? ЭКСПО-Кама; - подготовка к практическим занятиям. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них.
отчет	Отчет оформляется по результатам практических и лабораторных работ. В отчете должны быть указаны: 1. Краткие теоретические сведения по теме занятия. 2. Краткое описание выполненных работ. 3. Данные, необходимые для выполнения работы. 4. Результаты выполненной работы и их анализ. 5. Заключение, в котором должно содержаться практическое значение выполненной работы.
устный опрос	Устный опрос производится в начале занятия. Целью опроса является проверка остаточных знаний студентов по темам, рассмотренным ранее на занятиях, а также по тем темам, которые будут необходимы при проведении текущего занятия. Поэтому к каждому занятию студенту необходимо подготовиться; 1. Повторить темы, пройденные ранее на предыдущих занятиях. 2. Определить темы и задачи предстоящего занятия, и повторить материал связанный с данными задачами по лекциям или иным источникам информации, указанным в рабочей программе.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на лабораторных занятиях в течение семестра, в особенности на источники, указанные в основной и дополнительной литературе. Рекомендуется следующий порядок подготовки к экзамену: 1. Беглый просмотр всего изученного материала. 2. Детальное освоение и запоминание материала по отдельным вопросам. Для лучшего освоения рекомендуется сочетать прочтение текста с просмотром видеоматериалов на рекомендованных сайтах. 3. Повтор освоенного материала по вопросам. Экзамен проводится в форме устной сдачи по билетам.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Компьютеризированные технологические системы в машиностроении" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Компьютеризированные технологические системы в машиностроении" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и магистерской программе Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств .