

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Динник Оксана Владимировна

Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 12.07.2024 07:45:32

Уникальный программный ключ:

d85fa2f259a0913da9b082999858917304201817

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Снежинский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

« ____ » _____ 2021 г.

_____ П.О. Румянцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

Направление подготовки **09.06.01 – Информатика и вычислительная техника**

Направленность(специальность)

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Квалификация (степень) выпускника **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения **очная**

г. Снежинск, 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов углублённых профессиональных знаний в области исследования современных систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами, а также овладение современной методологией исследования и проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами.

1.2 Задачи изучения дисциплины:

- сформировать у аспирантов глубокие знания в области интегрированных систем проектирования и управления технологическими процессами и производствами;
- ознакомить аспирантов с промышленными типами интерфейсов;
- изучить программирование и эксплуатацию в технологических процессах;
- приобретение навыков в оптимизации выбора типов технических средств автоматизации и адаптации их в структуру автоматизации и управления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина Б1.В.04 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» относится к вариативной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» ООП ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника». Основная задача курса – подготовка к сдаче кандидатского экзамена по научной специальности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетентностная модель соответствует требованиям ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 – способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 – способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-6 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

ОПК-1 – владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2 – владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3 – способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

ОПК-4 - готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;

ОПК-6 - способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;

ОСПК-1 – способностью противодействовать использованию потенциала компьютерных технологий в целях нанесения ущерба национальным интересам России.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **владеть:** методиками проектирования и внедрения АСУТП и АСУОТП, методами расчета, определения состава, информационных массивов и задач АСУТП; методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

- **знать:** методики проектирования и осуществления теоретических и экспериментальных комплексных исследований, в том числе междисциплинарных для реализации системного автоматизированного управления технологическими процессами; основы математического, аппаратного, программного, информационного, лингвистического обеспечения АСУТП; особенности проектирования построения и внедрения АСУТП в гибких производственных системах; способы автоматизации контроля и диагностирования АСУТП; варианты проведения системного анализа эффективности автоматизации технологических процессов; методики расчета экономической эффективности от внедрения АСУТП.

- **уметь:** проводить анализ и оценку современных научных достижений при проектировании, внедрении и обслуживании АСУТП; планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; разрабатывать новые методы исследований и применять их в научных исследованиях в области профессиональной деятельности; организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности; представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр	Трудоем- кость., кр.	Объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Контроль	СРС, час.	Форма Контроля, Экз./зачет
5	4	144	36	36	-	72	зачёт
6	5	180	36	36	54	54	кандидатский экзамен
ИТОГО	9	324	72	72	54	126	

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 кредитов, 324 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестаци я раздела (неделя, форма)	Максим альный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Самост. работа			
1.	1 семестр							
2.	Система технологический процесс-АСУТП	1	2	2	5	1 неделя, конспект лекций	1 неделя, устные выступле ния на семинаре	3
3.	Классификация АСУТП	2	2	2	5	2 неделя, конспект лекций	2 неделя, устные выступле ния на семинаре	3
4.	Основные системные показатели	3	2	2	5	3 неделя, конспект лекций	3 неделя, устные выступле ния на семинаре	3
5.	Основные принципы устранения действия возмущений на объект управления	4	2	2	5	4 неделя, конспект лекций	4 неделя, устные выступле ния на семинаре	4
6.	Системы логико- программного управления	5	2	2	5	5 неделя, конспект лекций	5 неделя, устные выступле ния на семинаре	3
7.	Системы оптимального управления	6-7	4	4	6	6-7 неделя, конспект лекций	6-7 неделя, устные выступле ния на семинаре	4
8.	Системы организационно- технологического управления	8	2	2	5	8 неделя, конспект лекций	8 неделя, устные выступле ния на семинаре	3
9.	Информационное обследование и описание	9	2	2	4	9 неделя, конспект лекций	9 неделя, устные выступле ния на	3

	технологических объектов управления						семинаре	
10.	Анализ качества функционирования технологических объектов управления	10	2	2	4	10 неделя, конспект лекций	10 неделя, устные выступления на семинаре	4
11.	Анализ управляемости технологических объектов управления	11	2	2	4	11 неделя, конспект лекций	11 неделя, устные выступления на семинаре	3
12.	Совершенствование структуры технологических процессов с целью повысить их управляемость и качество	12	2	2	4	12 неделя, конспект лекций	12 неделя, устные выступления на семинаре	3
13.	Алгоритмизация технологических процессов и математическое обеспечение	13-14	4	4	6	13-14 неделя, конспект лекций	13-14 неделя, устные выступления на семинаре	4
14.	Методы построения математических моделей технологических процессов	15-16	4	4	6	15-16 неделя, конспект лекций	15-16 неделя, устные выступления на семинаре	4
15.	Методы оценки и оптимизации состояния объекта управления	17	2	2	4	17 неделя, конспект лекций	17 неделя, устные выступления на семинаре	3
16.	Унифицированные структурные модели технологической операции и системы управления к ней	18	2	2	4	18 неделя, конспект лекций	18 неделя, устные выступления на семинаре	3
	Всего		36	36	72			50
	2 семестр							
1.	Виды обеспечения АСУТП	1	2	2	3	1 неделя, конспект лекций	1 неделя, устные выступления на семинаре	2
2.	Аппаратные средства (техническое обеспечение)	2	2	2	3	2 неделя, конспект лекций	2 неделя, устные выступления на семинаре	2
3.	Программное обеспечение	3	2	2	2	3 неделя, конспект лекций	3 неделя, устные выступления на семинаре	2
4.	Информационное	4	2	2	2	4 неделя, конспект	4 неделя, устные	2

	обеспечение					лекций	выступления на семинаре	
5.	Лингвистическое обеспечение	5	2	2	2	5 неделя, конспект лекций	5 неделя, устные выступления на семинаре	2
6.	Некоторые особенности проектирования АСУ ГПС	6	2	2	2	6 неделя, конспект лекций	6 неделя, устные выступления на семинаре	2
7.	АСУТП нижнего уровня	7	1	1	2	7 неделя, конспект лекций	7 неделя, устные выступления на семинаре	3
8.	Автоматизация контроля и диагностирования в ГПС	7	1	1	3	7 неделя, конспект лекций	7 неделя, устные выступления на семинаре	3
9.	Иерархические УВК в АСУОТП и ГАП	8	2	2	3	8 неделя, конспект лекций	8 неделя, устные выступления на семинаре	2
10.	Основные этапы и исполнители разработок АСУТП	9	2	2	3	9 неделя, конспект лекций	9 неделя, устные выступления на семинаре	2
11.	Аналитическое определение состава задач организационного управления в АСУОТП	10	2	2	3	10 неделя, конспект лекций	10 неделя, устные выступления на семинаре	3
12.	Аналитическое определение состава информационных массивов АСУ организационными процессами на технологической операции	11	2	2	3	11 неделя, конспект лекций	11 неделя, устные выступления на семинаре	3
13.	Принципы аналитического построения подсистем оперативного учета	12	2	2	3	12 неделя, конспект лекций	12 неделя, устные выступления на семинаре	3
14.	Применение АЦП и ЦАП для моделирования систем технологический процесс-АСУТП	13	2	2	3	13 неделя, конспект лекций	13 неделя, устные выступления на семинаре	3

15.	Выбор архитектуры и комплекса технических средств АСУОТП	14	2	2	3	14 неделя, конспект лекций	14 неделя, устные выступления на семинаре	3
16.	Обеспечение внедрения АСУТП на промышленных предприятиях	15	2	2	3	15 неделя, конспект лекций	15 неделя, устные выступления на семинаре	2
17.	Системный анализ эффективности автоматизации технологических процессов	16	2	2	3	16 неделя, конспект лекций	16 неделя, устные выступления на семинаре	3
18.	Основные источники экономической эффективности АСУТП	17	1	1	2	17 неделя, конспект лекций	17 неделя, устные выступления на семинаре	2
19.	Основные затраты на создание и эксплуатацию системы управления	17	1	1	2	17 неделя, конспект лекций	17 неделя, устные выступления на семинаре	2
20.	Методика детерминированного расчета экономической эффективности	18	1	1	2	18 неделя, конспект лекций	18 неделя, устные выступления на семинаре	2
21.	Метод расчета экономической эффективности с учетом неупорядоченности производства	18	1	1	2	18 неделя, конспект лекций	18 неделя, устные выступления на семинаре	2
	Всего		36	36	54			
	Итого		72	72	126			50
...	Экзамен (зачет)							0 - 50
	Итого:							100

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы в рамках курса предусмотрено проведение лекций с применением мультимедийных средств обучения в виде презентации PowerPoint, с целью в наиболее концентрированном виде представить материал с указанием значимых моментов содержания дисциплины, освещением основных понятий и категорий, а также для формирования у студентов общего представления о месте дисциплины в общем перечне дисциплин ООП ВО 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» и о формируемых этой дисциплиной компетенциях.

Практические занятия проводятся в интерактивной форме общения студентов между собой, а также заслушивание и обсуждение докладов аспирантов. В докладах излагаются основные положения, проблемы по тематике своих научных исследований. Преподаватель после представления доклада организует общегрупповую дискуссию по представленной проблеме.

Самостоятельная работа

Цель самостоятельной работы аспирантов – систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений аспирантов; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Перечень вопросов к зачёту и экзамену

1. Понятие автоматизации производственных процессов в машиностроении и приборостроении. Автоматизация и механизация. Техничко-экономические и социальные эффекты, достигаемые благодаря автоматизации производства
2. Обычный и автоматизированный производственный цикл предприятия.
3. Этапы производственного цикла и технологические переделы как объекты и направления автоматизации машиностроительного предприятия.
4. Обобщенная концепция автоматизации машиностроительных предприятий, построенная на платформе представлений производственного процесса как потока материалов, энергии и информации, преобразуемых и воплощающихся в поток изделий.
5. Степень автоматизации: цикловая, рабочая, эксплуатационная, общая и комплексная.
6. Классификация оборудования и технологических процессов, автоматизированных производств по технологическому назначению, по степени автоматизации, по принципу действия, по типу систем управления и виду носителей информации, по степени централизации управления, по степени непрерывности процесса, по степени адаптации.
7. Автоматизированные производственные системы для различных типов производств.
8. Диаграмма соответствия средств автоматизации механообработки и сборки типам производства.
9. Понятие размерных связей в автоматизированном производстве.
10. Установочные размерные связи при автоматизированном изготовлении деталей
11. Операционные размерные связи в автоматизированном производстве деталей
12. Понятие размерных связей при автоматической сборке изделий.
13. Временные связи автоматизированных производственных процессов.
14. Информационные связи автоматизированных машиностроительных предприятий. Автоматизация информационного производства.
15. Понятие автоматических линий.
16. Классификация автоматических линий механической обработки заготовок.
17. Специфика построения автоматизированного производственного процесса изготовления деталей на автоматических линиях.
18. Технологичность конструкции изделий, изготавливаемых на автоматических линиях.
19. Методика выполнения структурных компоновок автоматических линий механической обработки заготовок.

20. Показатели надежности автоматических линий (АЛ) в зависимости от вида структурных компоновок АЛ.
21. Способы и методы повышения надежности АЛ.
22. Технологическое оборудование и оснастка автоматических линий (АЛ) для механической обработки заготовок.
23. АЛ из специальных и специализированных станков, из агрегатных станков, роторные автоматические линии
24. Понятие РТК. Структурная схема РТК и ее подсистемы – обработки, обслуживания, инструментального обеспечения, контроля и организационно-технического управления.
25. РТК как средство перехода от локальной автоматизации к ГПС.
26. Классификация РТК.
27. Понятие промышленного робота (ПР). Структурная схема ПР. Понятие манипулятора.
28. Агрегатно-модульный принцип конструирования и устройства ПР.
29. Основные характеристики ПР. Захватные и другие исполнительные устройства ПР.
30. Классификация ПР, особенности применения ПР при различной серийности производства.
31. Примеры применения ПР для автоматизации заготовительных, механообрабатывающих, сборочных и других производств в машиностроении.
32. Понятие ГПС. Разновидности ГПС по организационным признакам (ГАЛ, ГАУ, ГАЦ).
33. Составные части ГПС (РТК, ГПМ). Системы обеспечения функционирования ГПС.
34. Специфика построения автоматизированного производственного процесса изготовления деталей в ГПС.
35. Требования к оптимальному ТП изготовления деталей в ГПС (требования запаса точности обработки, общности технологического маршрута, единообразия технологических баз, минимизации затрат на оснастку, оптимальной загрузки оборудования).
36. Определение номенклатуры деталей, изготавливаемых в ГПС. Группирование деталей. Понятие детали-представителя и детали-лидера. Построение групповых ТП изготовления групп деталей в ГПС.
37. Схемы групповой обработки деталей одной группы, последовательной и параллельно-последовательной групповой обработки.
38. Выбор вида и компоновка ГПС. Основные варианты компоновочных схем РТК. Типовые компоновочные схемы расположения оборудования в ГПС.
39. Методы и средства автоматизация процессов инструментального обеспечения в ГПС.
40. Принципы построения и реализации автоматических измерительных систем для контроля размеров и других показателей качества деталей и изделий.
41. Пассивный и активный контроль линейных размеров. Классификация средств активного контроля, их назначение и принцип действия. Схемы активного контроля.
42. Системы контроля, расположенные на станке и вне станка. Примеры применения автоматических измерительных машин и устройств для автоматического контроля качества деталей и изделий.

42. Общие сведения об автоматизации загрузки оборудования (АЗО). Цели АЗО. Основные требования к оборудованию для АЗО. Группы АЗО (АЗО для заготовок из непрерывного материала и АЗО для штучных заготовок).
43. Сведения об автоматизации загрузки оборудования непрерывным материалом. Целевые механизмы подачи и питания для непрерывного материала.
44. Механизмы подачи (фрикционные, ножевые, клиновые, клещевые и т.д., без подающих цанг и с подающими цангами). Механизмы правки непрерывного материала. Современные ЧПУ-оснащенные механизмы подачи непрерывного материала.
45. Автоматизация загрузки оборудования штучными заготовками. Способы размещения запаса штучных заготовок.
46. Классификация автоматизированных и автоматических загрузочных устройств (ЗУ).
47. Магазинные загрузочные устройства (ЗУ). Бункерные ЗУ. Вибрационные, дисковые, крючковые, секторные, шиберные и другие типы ЗУ.
48. Пассивный и активный методы ориентирования заготовок деталей. Пассивные и активные ориентирующие устройства.
49. Автоматизация загрузки оборудования штучными заготовками с помощью автооператоров и промышленных роботов (ПР).
50. Классификация форм и размеров зон загрузки как основа для назначения характеристик и выбора ПР.
51. Назначение и классификация автоматизированных транспортно-складских устройств (АТСС). АТСС автоматических линий (АЛ) с жесткой межагрегатной транспортной связью. Классификация АТСС для АЛ.
52. Автоматизированные транспортно-накопительные системы (АТНС) ГПС. Классификация складских систем.
53. Актуальность, цели и проблемы автоматизации сборки.
54. Структура процессов и этапы комплексной и операционной автоматической сборки.
55. Условия целесообразности автоматической сборки. Структура затрат на сборку изделий в обычном и автоматизированном производствах.
56. Структурное поле себестоимости сборки и зоны применимости автоматической сборки. Зависимость себестоимости автоматической сборки от программы выпуска и уровня автоматизации.
57. Технологичность конструкции деталей и изделий для условий автоматической сборки изделий.
58. Структура суммарной погрешности относительной ориентации деталей при автоматической сборке.
59. Базирование деталей при автоматической сборке как фактор влияния на качество автоматической сборки.
60. Методы расчета и обеспечения точности при автоматической сборке изделий. Проблемы ориентации деталей при автоматической сборке и их методы их решения. Средства адаптации в процессе автоматической сборки.
61. Производительность при автоматической сборке. Производительность сборки деталей, сопрягаемых по цилиндрическим поверхностям с зазором, с натягом, сопрягаемых по резьбовым поверхностям, соединяемых заклепками и другими способами.
62. Производительность автоматических сборочных систем (сборочных автоматов, полуавтоматов, линий).

63. Автоматизация охраны труда персонала
64. Понятие интегрированной автоматизированной системы управления (ИАСУ).
65. Внутренние и внешние связи ИАСУ. Структурная схема ИАСУ ГПС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

Автоматизация технологических процессов и производств. Управление в технических системах: учебно-методическое пособие / составители А. А. Руппель [и др.]. — Омск: СибАДИ, 2019. — 45 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149530>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

Дополнительная литература

Никитин С. П. Статистическое управление качеством технологических процессов: учебное пособие / С. П. Никитин, В. А. Иванов. — Пермь: ПНИПУ, 2003. — 175 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160544>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа (л312).

АРМ преподавателя:

персональный компьютер – 2 шт.,
интерактивная доска Smart Board 690 – 1 шт.,
проектор Acer – 1 шт.,
принтер HP Laser Jet M 1005 – 1 шт.,
доска школьная – 1 шт.

11 АРМ для студента,
38 рабочих мест для студентов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника».

Автор: доцент кафедры Автоматизированных информационных и
вычислительных систем Шульгин А.Н.

Рецензент:

Программа одобрена на заседании АИВС

Зав. кафедрой АИВС _____ Шульгин А.Н.