

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики
Передовая инженерная школа «Современные системы связи, радиолокации и
радионавигации»

Отделение «Проектирование и автоматизация производства изделий микроэлектроники»

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол
№12 09.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Современные методы распределения производственных ресурсов

Уровень высшего образования
магистратура

Направление подготовки
09.04.03 «Прикладная информатика»

Магистерская программа
Проектирование и автоматизация производства изделий микроэлектроники

Форма обучения
очная

Нижний Новгород

2023

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Современные методы распределения производственных ресурсов» относится к части ООП направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, формируемой участниками образовательных отношений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-4. Способен формировать гибкую стратегию информатизации прикладных процессов на основе интеллектуальных информационных систем (ИИС), адаптирующихся к стратегии развития предприятий.	<i>ПК-4.1. Демонстрирует знание базовых принципов организации и основных этапов проектирования ИИС, базирующихся на моделях и методах искусственного интеллекта.</i>	Знать классификацию систем моделирования	<i>Контрольные вопросы</i>
	<i>ПК-4.2. Демонстрирует умение применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области с учетом перспектив ее развития.</i>	Уметь применять при анализе сложных систем метод декомпозиции	
	<i>ПК-4.3. Имеет опыт проектирования конкретной ИИС (оболочки ИИС, способной через формализм базы знаний адаптироваться к конкретным условиям применения).</i>	Владеть процедурами упрощения сложных систем, высокоуровневым языком программирования для осуществления моделирования.	
ПК-5. Способен планировать и организовывать аналитическую деятельность на всех этапах жизненного цикла ИС (ИИС).	<i>ПК-5.1. Демонстрирует знание основных этапов жизненного цикла ИС (ИИС).</i>	Знать гносеологический аспект моделирования. Понятие бизнес - процесса..	<i>Контрольные вопросы</i>
	<i>ПК-5.2. Демонстрирует умение планировать и организовывать аналитическую деятельность на всех этапах жизненного цикла ИС (ИИС).</i>	Уметь применять инструментальные средства моделирования бизнес-процессов.	
	<i>ПК-5.3. Имеет практический опыт планирования и организации аналитической деятельности.</i>	Владеть опытом построения функциональной схемы изучаемого процесса.	
ПК-13. Способен применять в профессиональной деятельности современные методы и	<i>ПК-13.1. Демонстрирует знание современных методов и технологий автоматизации процессов проектирования и управления производством изделий микроэлектроники.</i>	Знает основные понятия, связанные с задачами распределения производственных ресурсов при автоматизации производства изделий	<i>Контрольные вопросы</i>

технологии автоматизации процессов проектирования и управления производством изделий микроэлектроники.		микроэлектроники в условиях неполноты данных.	
	<i>ПК-13.2. Демонстрирует умение применять современные методы и технологии в процессе проектирования и управления производством изделий микроэлектроники.</i>	Умеет построить математическую модель процесса управления производством изделий микроэлектроники.	
	<i>ПК-13.3. Имеет практический опыт применения современных методов и технологий при проектировании и управлении производством конкретных изделий микроэлектроники.</i>	Владеет методами решения задач распределения производственных ресурсов.	

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	34
- занятия лекционного типа	32
- текущий контроль (КСР)	2
самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация – экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Содержательное описание задач распределения производственных ресурсов при автоматизации производства изделий микроэлектроники в условиях неполноты данных	10	2			2	8
Задача объемного планирования в условиях неполноты данных.	20	10			10	10
Задача объемно-календарного планирования в условиях неполноты данных.	20	10			10	10
Задача сменно-суточного планирования в	20	10			10	10

условиях неполноты данных.						
Текущий контроль (КСР)	2					
Промежуточная аттестация – экзамен	36					
Итого	108	32			32	38

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях лекционного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (экзамен)

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельно выполняются исследовательская работа.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатор а достижения компетенции)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные	Продemonstr ированы основные умения. Решены типовые задачи с	Продemonstr ированы все основные умения. Решены все основные задачи с	Продemonstr ированы все основные умения. Решены все основные задачи.	Продemonstr ированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продemonstr ированы все основные умения, решены все основные задачи.

	оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	умения. Имели место грубые ошибки.	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Контрольные вопросы

<i>вопросы</i>	<i>Код формируемых компетенций</i>
1. Содержательное описание проблемы распределения ресурсов производственных систем в условиях неполноты данных.	ПК-13
2. Содержательное описание задачи объемного планирования в условиях неполноты данных.	ПК-13
3. Определение параметров неполных данных для задачи объемного планирования	ПК-13
4. Содержательное описание задачи объемно-календарного планирования в условиях неполноты данных.	ПК-13
5. Определение параметров неполных данных для задачи объемно-календарного планирования	ПК-13
6. Содержательное описание задачи сменно-суточного планирования в условиях неполноты данных.	ПК-13
7. Определение параметров исходных данных для задачи сменно-суточного планирования	ПК-13
8. Разработка алгоритмов решения задач распределения ресурсов производственных систем в условиях неполноты данных	ПК-13
9. Построение математической модели в виде системы двусторонних алгебраических неравенств транспортного типа.	ПК-4
10. Исследование математической модели.	ПК-4
11. Постановка многокритериальной задачи объемного планирования.	ПК-4
12. Алгоритм решения задачи объемного планирования, основанный на поиске оптимальной вершины многомерного многозначного куба.	ПК-4
13. Методы решения систем линейных алгебраических неравенств.	ПК-4
14. Итерационный метод ортогональных проекций Агмона-Мощкина.	ПК-4
15. Условия сходимости. Условия конечности.	ПК-4
16. Построение математической модели в виде детерминированной системы принятия решений. Постановка оптимизационной задачи по критерию максимизации дохода.	ПК-5
17. Рекуррентные соотношения динамического программирования, позволяющие находить оптимальное решение задачи объемно-календарного планирования.	ПК-5
18. Построение математической модели в виде сетевой канонической структуры.	ПК-5
19. Постановка оптимизационной задачи построения оптимального расписания.	ПК-5
20. Эвристические алгоритмы решения поставленной задачи: «жадные» схемы алгоритмов, приближенные алгоритмы с обратной связью.	ПК-5

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Трушков, А. С. Исследование операций. Том 1. Линейное программирование / А. С. Трушков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-507-47110-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327023> (дата обращения: 23.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Афраймович Л.Г., Прилуцкий М.Х. Методические указания для самостоятельной работы студентов по курсу «Моделирование сложных систем» при изучении темы

«Распределение ресурсов в многоиндексных иерархических системах» Электронный вариант, зарегистрирован в фонде компьютерных изданий научно-методических разработок ННГУ под номером 107.06.08. 2006.
<http://www.unn.ru/rus/books/metfiles/metresalloc.doc>, 18 с.

3. Афраймович Л.Г., Прилуцкий М.Х. Распределение ресурсов в иерархических системах транспортного типа. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Новые подходы в исследованиях и разработках информационно-телекоммуникационных систем и технологий». Нижний Новгород, 2007, 78 с.
4. Власов В.С., Прилуцкий М.Х. Упорядочение работ и распределение ресурсов в канонических системах. Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2012. – 69с.
5. Прилуцкий М.Х. Задачи оптимального планирования как задачи распределения ресурсов в сетевых канонических структурах / М.Х. Прилуцкий, В.С. Власов, О.В. Кривошеев // Информационные технологии. – 2017. – Т. 23. – № 9. – С. 650-657.
6. Прилуцкий М.Х. Распределение производственных ресурсов в задачах объемного планирования в условиях неполноты данных / М.Х. Прилуцкий, О.В. Кривошеев, // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2022. – №2(137). – С. 36-43.

б) дополнительная литература

1. Батищев Д.И., Костюков В.Е., Неймарк Е.А., Старостин Н.В. Решение дискретных задач с помощью эволюционно-генетических алгоритмов: Учебное пособие. - Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2011. - 199 с. (60 экз.)

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Операционные системы семейства Microsoft Windows, лицензия по подписке Microsoft Imagine.
2. Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом
3. Среда разработки семейства Microsoft Visual Studio, лицензия по подписке Microsoft Imagine

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: Имеются в наличии учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет». Наличие рекомендованной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС ННГУ по направлению подготовки **09.04.03 «Прикладная информатика»**.

Авторы профессор Афраймович Л.Г.
 профессор Прилуцкий М.Х.

Рецензент профессор Федосенко Ю.С.

Руководитель отделения профессор М.Х. Прилуцкий

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

19.10.2022 года, протокол № 2