

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский**  
**Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от «02» декабря 2024 г. № 10

**Рабочая программа дисциплины**  
**Автоматизация проектирования программно-технических средств управления**  
**технологическими процессами сложных технических систем**

Уровень высшего образования  
**Подготовка кадров высшей квалификации**

Научная специальность  
**1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

Программа подготовки  
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
**Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

Форма обучения  
**Очная**

Нижний Новгород  
2025 год

## 1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина «Автоматизация проектирования программно-технических средств управления технологическими процессами сложных технических систем» относится к числу факультативных дисциплин образовательного компонента программы аспирантуры и изучается на 3 году обучения в 5 семестре.

**Целью дисциплины** - ознакомить аспирантов с современными методами автоматизация проектирования программно-технических средств управления технологическими процессами сложных технических систем Планируемые результаты обучения по дисциплине  
Выпускник, освоивший программу, должен

**ЗНАТЬ:** материал фундаментальных разделов математического моделирования сложных технических, организационных и социальных систем.

**УМЕТЬ:** применять классические подходы к решению канонических задач математического моделирования сложных технических, организационных и социальных систем.

**ВЛАДЕТЬ:** численными методами и информационными технологиями исследования проблем принятия решений в сложных технических, организационных и социальных системах.

## 2. Структура и содержание дисциплины.

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем: (18 час. лекции и 18 час. практика), и 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

**Таблица 1**

**Структура дисциплины**

Наименование раздела дисциплины	Всего, часов	В том числе					
		Контактная работа, часов					Самостоятельная работа обучающегося, часов
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	
1. Системный анализ процесса проектирования программно-технических средств автоматизированных систем управления атомных электростанций на основе ИПИ-технологий.	24	6	6			12	12
2. Численное исследование	24	6	6			12	12

неавтономных динамических систем с шумовыми источниками							
3. Численное исследование распределенных систем с шумовыми источниками	24	6	6			12	12
Аттестация по дисциплине * (указать форму)	Зачет						
Итого	72	18	18			36	36

**Таблица 2**

**Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятия	Форма текущего контроля*
1.	Вычислительные методы для сосредоточенных динамических систем с шумовыми источниками	Модели и методы проектирования ПТС. Особенности проектирования программно-технических средств автоматизированных систем управления атомных электростанций на основе ИПИ-технологий.	Лекции, практика	Проверка практических заданий
2	Оптимизационные задачи планирования и управления производством программно-технических средств.	Математические постановки задач, решаемых на этапах проектирования ПТС. Задачи объёмно-календарного и календарного планирования. Алгоритмы решения.	Лекции, практика	Проверка практических заданий
3	Программная реализация системы планирования и оперативного управления производством компонентов программно-технических средств.	Интерактивные программные средства решения задач планирования и оперативного управления производством компонент ПТС.	Лекции, практика	Проверка практических заданий

### 3. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся

Контроль самостоятельной работы – практические занятия. При подготовке к занятиям обучающиеся изучают и повторяют разделы теоретического материала по конспектам и по учебникам и монографиям из списка литературы.

### 4. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

#### 4.1. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

При выполнении всех работ учитываются следующие **основные критерии**:

- уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные членами комиссии);
- умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций;
- качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота (то есть содержательность, не исключающая сжатости);
- способность устанавливать внутри- и межпредметные связи,
- оригинальность мышления, знакомство с дополнительной литературой и другие факторы.

#### *Описание шкалы оценивания на промежуточной аттестации в форме зачета*

Оценка	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
<i>Зачтено</i>	владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, умение самостоятельно обозначить проблемные ситуации в организации научных исследований, способность критически анализировать и сравнивать существующие подходы и методы к оценке результативности научной деятельности, свободное владение источниками, умение четко и ясно излагать результаты собственной работы, следовать нормам, принятым в научных дискуссиях.
<i>Не зачтено</i>	непонимание смысла ключевых проблем, недостаточное владение науковедческой терминологией, неумение самостоятельно обозначить проблемные ситуации, неспособность анализировать и сравнивать существующие концепции, подходы и методы, неумение ясно излагать результаты собственной работы, следовать нормам, принятым в научных дискуссиях.

#### 4.2 Примеры вопросов для контроля самостоятельной работы:

1. Проектирование сложных технических устройств, на примере проектирования пульта управления АЭС.
2. Построение и исследование математических моделей планирования и управления ПТС..
3. Программная реализация элементов систем планирования и управления ПТС.

#### *Примеры вопросов к зачету*

1. Время Крамерса и его обобщения.

2. Моменты времен первого достижения границ и их численное моделирование.
3. Моменты времен перехода и эффект шумовой задержки переключения систем.
4. Эффект стохастического резонанса и его проявления.

### **Примеры задач для практических занятий**

#### **Примеры практических заданий**

1. Задача планирования производством компонент ПТС.
2. Задача оперативного управления производством компонент ПТС

#### **. Примеры вопросов к зачету**

- |  |
|--|
| 1. Математические постановки задач, решаемых на этапах проектирования ПТС. |
| 2. Элементы систем планирования и управления ПТС.                          |

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **Литература:**

#### **Основная.**

1. Месарович М., Мако Д., Тахакара И. Теория иерархических многоуровневых систем. М.: Мир, 1973, 344с. (В библиотеке ННГУ 3 экз.)
2. Месарович М., Тахакара И. Общая теория систем: математические основы. М.: Мир, 1978, 311с. (В библиотеке ННГУ 3 экз.)

#### **Дополнительная**

3. Прилуцкий М.Х., Летнянчик А.А. Распределение ресурсов при проектировании объектов с иерархической структурой и интервальными значениями характеристик // Электронный журнал "Исследовано в России", 2001год, 043/010331, стр.476-484 (<http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2001/043.pdf>)
4. Прилуцкий М.Х., Попов Д.В. Многостадийные задачи распределения и упорядочения с нечеткими характеристиками// Электронный журнал "Исследовано в России", 2001, 043/010331, стр. 476-484 (<http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2001/043.pdf>)
5. Прилуцкий М.Х., Нефедов Д.С., Попов Д.В. Распределение ресурсов в дискретно управляемых системах// Электронный журнал "Исследовано в России", 2002год, 032/020228, стр. 322-337 (<http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2002/032.pdf>).
6. Прилуцкий М.Х., Картомин А.Г. "Потоковые алгоритмы распределения ресурсов в иерархических системах". Электронный журнал "Исследовано в России", 39, стр. 444-452, 2003 г. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2003/039.pdf>

## **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Мультимедийная аудитория (ауд. 112 корпус 6), обеспеченная мультимедиа-проектором и экраном для проектора. Аудитория для самостоятельной работы (ауд. 110 корпус 6), обеспеченная компьютером с выходом в сеть Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Автор д.т.н., профессор

Власов С.Е.

Рецензент д.т.н., профессор

Федосенко Ю.С.

Заведующий кафедрой профессор

Прилуцкий М.Х.

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института информационных технологий, математики и механики \_\_\_\_\_.