

**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 "16" января 2024 г. №1

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

Уровень высшего образования

**Подготовка научных и научно-педагогических кадров**

Научные специальности

1.1.2. Дифференциальные уравнения и математическая физика, 1.1.4. Теория вероятностей и математическая статистика, 1.1.5. Математическая логика, алгебра, теория чисел и дискретная математика, 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела, 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение, 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, 1.3.11. Физика полупроводников, 1.3.19. Лазерная физика, 1.3.4. Радиоп физика, 1.3.7. Акустика, 1.3.8. Физика конденсированного состояния, 1.4.1. Неорганическая химия, 1.4.2. Аналитическая химия, 1.4.3. Органическая химия, 1.4.4. Физическая химия, 1.4.7. Высокомолекулярные соединения, 1.4.8. Химия элементоорганических соединений, 1.5.11. Микробиология, 1.5.15. Экология, 1.5.2. Биофизика, 1.5.21. Физиология и биохимия растений, 1.5.5. Физиология человека и животных, 2.2.2. Электронная компонентная база микро и наноэлектроники, квантовых устройств, 3.2.7. Аллергология и иммунология, 5.1.1. Теоретико-исторические правовые науки, 5.1.2. Публично-правовые (государственно-правовые) науки, 5.1.3. Частно-правовые (цивилистические) науки, 5.1.4. Уголовно-правовые науки, 5.1.5. Международно-правовые науки, 5.12.1. Междисциплинарные исследования когнитивных процессов, 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика, 5.2.4. Финансы, 5.2.6. Менеджмент, 5.3.7. Возрастная психология, 5.4.2. Экономическая социология, 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы, 5.4.6. Социология культуры, 5.4.7. Социология управления, 5.5.2. Политические институты, процессы, технологии, 5.5.4. Международные отношения, глобальные и региональные исследования, 5.6.1. Отечественная история, 5.6.2. Всеобщая история, 5.6.7. История международных отношений и внешней политики, 5.7.1. Онтология и теория познания, 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания, 5.8.7. Методология и технология профессионального образования, 5.9.2. Литературы народов мира, 5.9.5. Русский язык. Языки народов России, 5.9.6. Языки народов зарубежных стран (с указанием конкретного языка или группы языков), 5.9.9. Медиакоммуникации и журналистика

Нижний Новгород

2024 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 2 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 рекомендована на заседании кафедры ИАНИ от 01.09.2015 года, протокол № 1.

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИИТММ от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_