

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р.Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра математического моделирования и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института математики,
физики и информационных
технологий

Якунина И.Н.
«19» января 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.7

«Научно-исследовательский семинар»

Направление подготовки:

09.06.01 - ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССЫ

Уровень высшего образования

подготовка кадров высшей квалификации
по программам подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Форма обучения

очная, заочная

Год набора

2021

Автор программы:

Доктор технических наук, профессор кафедры математического моделирования и информационных технологий Ковалева О.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 - Информатика и вычислительная техника (уровень - подготовка кадров высшей квалификации) (приказ Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 875.

Рабочая программа принята на заседании кафедры математического моделирования и информационных технологий «22» декабря 2020 года, протокол № 4.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры
3. Объем и содержание дисциплины
4. Контроль знаний обучающихся
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины - систематическая и комплексной апробация научных гипотез в области информатики и вычислительной техники; в активации научного общения сотрудников кафедры и аспирантов, интересующихся и занимающихся научными исследованиями данной тематики и их приложениями.

1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

Научно-исследовательская деятельность в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям:

- применение полученных знаний при осуществлении научных исследований в области информационных систем и процессов;
- определение области научных исследований и проведение анализа состояния вопроса в исследуемой предметной области;
- выполнение теоретических исследований;
- разработка методик экспериментальных исследований;
- проведение экспериментальных исследований;
- обработка и анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований;
- применение информационных систем и процессов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем;
- изучение программного обеспечения средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- изучение теоретических, технических, программных, информационных, лингвистических, организационных и правовых аспектов обеспечения функционирования систем и реализации процессов генерации, сбора, хранения, обработки, поиска, передачи, представления и воспроизведения информации;
- изучение методов совершенствования и повышения эффективности функционирования информационных технологий и систем, а также систем управления информационными ресурсами;
- разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий.

1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Код и наименование компетенции ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения по дисциплине, необходимые для формирования компетенции
ОПК-2 Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	Знает и понимает: - теоретические основы современных информационно-коммуникационных технологий в исследовательской деятельности Код З1(ОПК-2)
	Умеет (способен продемонстрировать): - применять современные информационно-коммуникационные технологии в исследовательской деятельности Код У1(ОПК-2)
	Владеет: - культурой научного исследования в области

		информационно-коммуникационных технологий и математического моделирования Код В1(ОПК-2)
ОПК-4 Готовность организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки		Знает и понимает: - основные методы организации коллективной научной деятельности Код 31(ОПК-4) - технологии обмена продуктами интеллектуальной деятельности в процессе научного исследования Код 33(ОПК-4)
		Умеет (способен продемонстрировать): - организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки, использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках Код У1(ОПК-4)
		Владеет: -методами и специализированными средствами для коллективной аналитической работы и научных исследований, культурой эффективной работы в режиме сотрудничества по научной проблеме Код В1(ОПК-4) -приемами активного общения и взаимодействия с различными оппонентами и реципиентами Код В2(ОПК-4)
ПК-6 Готовность к использованию и совершенствованию аналитических, процедурных, информационных моделей предметной области (систем принятия групповых решений, систем проектирования объектов и процессов, экспертных систем и др.), включаемых в контур обработки информации и принятия решений		Знает и понимает: - основные принципы математического моделирования и методы принятия решений Код 31(ПК-6)
		Умеет (способен продемонстрировать): - использовать математические модели в научных исследованиях, применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач Код У1(ПК-6)
		Владеет: - навыками применения принципов математического моделирования предметной области Код В1(ПК-6)
ПК-8 Готовность разрабатывать и осуществлять научные проекты в области математического моделирования информационных систем и процессов		Знает и понимает: - творческие методы решения исследовательских и практических задач в рамках научно-исследовательской деятельности Код 31(ПК- 8) - общие и частные требования к содержанию научно-исследовательских заявок разных типов Код 33 (ПК- 8)
		Умеет (способен продемонстрировать): - количественно описывать и интерпретировать полученные результаты Код У2 (ПК- 8) - формировать контент научного проекта Код У3(ПК- 8)
		Владеет: - навыками составления бюджета научного проекта Код В2 (ПК- 8)

1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, практик, научных исследований, обеспечивающих освоение компетенций.

Дисциплина «Научно-исследовательский семинар» логически связана с такими дисциплинами, практиками, научными исследованиями, как:

ОПК-2 — Математическое моделирование

ОПК-4 — Научно-исследовательская деятельность

ПК-6 — Математическое моделирование, Системы искусственного интеллекта, Искусственные нейронные сети

ПК-8 – Организационно-методическое обеспечение научно-исследовательской деятельности в области информационных систем и процессов

2. Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры:

Дисциплина «Научно-исследовательский семинар» относится к вариативной части учебного плана ОП по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль – «Информационные системы и процессы».

Дисциплина «Научно-исследовательский семинар» изучается во 2 семестре.

3. Объём и содержание дисциплины

3.1 Объём дисциплины

Очная форма обучения: 2 з.е.

Заочная форма обучения: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная форма обучения (всего часов)	Заочная форма обучения (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Контактная работа (по учебным занятиям)</i>	22	4
Лекции (Л)	-	-
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)	22	4
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
<i>Самостоятельная работа (СР)</i>	50	68
<i>Зачет</i>		

3.2 Содержание курса:

№ те мы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час. (очная/заочная)				Формы текущего контроля
		Л	ПЗ	ЛЗ	СР	
1.	Тема 1. Математическое моделирование процесса аутостабилизации температуры в живой ткани	-	5/1	-	13/17	Дискуссия, доклад
2.	Тема 2. Имитационная модель развития инфекции на основе агентного подхода и вычислительные эксперименты	-	5/1	-	12/17	Дискуссия, доклад
3	Тема 3. Постановка основных задач математического моделирование при мультиагентном подходе	-	6/1	-	12/17	Дискуссия, доклад
4	Тема 4. Математические модели генетических алгоритмов для параллельных вычислительных машин.	-	6/1	-	13/17	Дискуссия, доклад

Тема 1. Математическое моделирование процесса аутостабилизации температуры в живой ткани

Практическое занятие.

1. Основные допущения, сделанные исходя из имеющейся феноменологии для разработки математической модели аутостабилизации температуры в живой ткани
2. Уравнения математической модели представляющие собой систему дифференциальных уравнений в частных производных
3. Разностные схемы для решения уравнений модели на компьютере

Задания для самостоятельной работы:

1. Проанализировать допущения математической модели.

Тема 2. Имитационная модель развития инфекции на основе агентного подхода и вычислительные эксперименты

Практическое занятие.

1. Постановка задачи моделирования развития инфекции на основе мультиагентного подхода
2. Разработка алгоритма программного комплекса.

Задания для самостоятельной работы

1. Проанализировать результаты вычислительных экспериментов.
2. Проанализировать эмпирические данные, положенные в основу модели.

Тема 3. Постановка основных задач математического моделирование при мультиагентном подходе

Практическое занятие.

1. Постановка задачи моделирования развития инфекции на основе мультиагентного подхода

2. Постановка задачи для структурной идентификации.

Задания для самостоятельной работы

1. Общая характеристика мультиагентного подхода как средства для разработки математических моделей социальных систем

2. Постановка задачи для параметрической идентификации.

Тема 4. Математические модели генетических алгоритмов для параллельных вычислительных машин

Практическое занятие.

1. Универсального генетического алгоритма как инструмента для определения экстремумов функционалов в задачах математического программирования

2. Эффективность методов математического моделирования генетических алгоритмов.

Задания для самостоятельной работы

1. Основные операции математического моделирования генетических алгоритмов.

2. Преимущество генетических алгоритмов по сравнению с традиционными методами нелинейного программирования.

4. Контроль знаний обучающихся

4.1 Формы текущего контроля работы аспирантов

1. Дискуссия

2. Доклад

4.2 Типовые задания текущего контроля

Типовые темы докладов

1. Математический аппарат используемый для разработки математической модели аутостабилизации температуры в живой ткани.

2. Допущения математической модели.

3. Фундаментальные законы используемые при создании математической модели.

4. Определение мультиагентного подхода.

5. Допущения математической модели развития инфекции

6. Фундаментальные законы используемые при создании математической модели на основе мультиагентного подхода.

Типовые темы дискуссии

1. Математическое моделирование процесса аутостабилизации температуры в живой ткани.

2. Имитационная модель развития инфекции на основе агентного подхода и вычислительные эксперименты.

3. Постановка основных задач математического моделирование при мультиагентном подходе.

4. Математические модели генетических алгоритмов для параллельных вычислительных машин.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Вопросы зачета

1. Какой математический аппарат используется для разработки математической модели аутостабилизации температуры в живой ткани.
2. Перечислите допущения математической модели.
3. Какие фундаментальные законы используются при создании математической модели
4. Дайте определение мультиагентного подхода.
5. Перечислите допущения математической модели развития инфекции
6. Какие фундаментальные законы используются при создании математической модели на основе мультиагентного подхода.
7. Сформулируйте постановку задачи структурной идентификации при мультиагентном подходе.
8. Сформулируйте постановку задачи параметрической идентификации при мультиагентном подходе.
9. В чем заключается репрезентативность математической модели при мультиагентном подходе
10. Сформулируйте постановку задачи структурной идентификации при мультиагентном подходе.
11. Сформулируйте постановку задачи параметрической идентификации при мультиагентном подходе.
12. В чем заключается репрезентативность математической модели при мультиагентном подходе
13. В чем преимущество генетических алгоритмов по сравнению с традиционными методами нелинейного программирования.
14. В чем заключаются операция мутации и отбора.
15. Какие положительные эффекты может иметь временной сдвиг между мутацией и отбором.

Типовые задания для зачета

1. Определите преимущество генетических алгоритмов по сравнению с традиционными методами нелинейного программирования.
2. Опишите операции мутации и отбора.
3. Определите положительные эффекты может иметь временной сдвиг между мутацией и отбором.
4. Сформулируйте постановку задачи структурной идентификации при мультиагентном подходе.
5. Сформулируйте постановку задачи параметрической идентификации при мультиагентном подходе.
6. В чем заключается репрезентативность математической модели при мультиагентном подходе.

4.4 Шкала оценивания промежуточной аттестации

Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) - основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ОПК-2	Демонстрирует высокий уровень знаний основ современных информационно-коммуникационных технологий в исследовательской деятельности. Анализирует закономерности развития современных информационно-коммуникационных технологий, дает оценку эффективности использования математических моделей в предметной области, прослеживает

		<p>междисциплинарные связи</p> <p>Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано</p>
	ОПК-4	<p>Свободно ориентируется в направлении исследования в области различных научных подходов к оценке эффективности научно–исследовательской работы</p> <p>В полном объеме владеет навыками применения методов и специализированных средств для коллективной аналитической работы и научных исследований, культурой эффективной работы в режиме сотрудничества по научной проблеме</p> <p>Определяет основные цели, задачи, методы научных исследований</p> <p>Свободно ориентируется в информационном и иллюстративном материале.</p> <p>На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу</p>
	ПК-6	<p>Свободно ориентируется в направлении исследования в области использования информационных моделей</p> <p>В полном объеме владеет навыками применения принципов математического моделирования предметной области</p> <p>Демонстрирует знание и понимание основных принципов математического моделирования и методов принятия решений</p> <p>Определяет основные цели, задачи, методы научных исследований</p> <p>Свободно ориентируется в информационном и иллюстративном материале (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.)</p> <p>На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу</p>
	ПК-8	<p>Сформированные систематические представления о творческих методах решения исследовательских и практических задач в рамках научно-исследовательской деятельности; знания об основных научных фондах, программах; знания об общих и частных требованиях к содержанию научно-исследовательских заявок разных типов; знания о квалификационных требованиях к коллективу исполнителей научного проекта.</p> <p>Сформированные умения: определять перспективные направления научных междисциплинарных исследований; количественно описывать и интерпретировать полученные результаты; формировать контент научного проекта.</p> <p>Успешное и систематическое применение навыков: совершенствования и развития своего научно-творческого потенциала; составления бюджета научного проекта.</p>
«не зачтено»	ОПК-2	<p>Демонстрирует слабый уровень знаний основ современных информационно-коммуникационных технологий в исследовательской деятельности</p> <p>Не может анализировать закономерности развития современных информационно-коммуникационных технологий, дать оценку эффективности использования математических моделей в предметной области.</p>

		<p>Не может выделить междисциплинарные связи</p> <p>Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.</p>
	ОПК-4	<p>Не ориентируется в направлениях исследований в области различных научных подходов к оценке эффективности научно–исследовательской работы</p> <p>Не может продемонстрировать знание и понимание технологий обмена продуктами интеллектуальной деятельности в процессе научного исследования.</p> <p>Не владеет навыками применения методов и специализированных средств для коллективной аналитической работы и научных исследований, культурой эффективной работы в режиме сотрудничества по научной проблеме.</p> <p>Не ориентируется в информационном и иллюстративном материале (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.)</p> <p>Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом</p>
	ПК-6	<p>Не ориентируется в направлениях исследований в области использования информационных моделей</p> <p>Не может продемонстрировать знание и понимание принципов построения информационных систем; видов баз данных, их особенностях и способов построения</p> <p>Не ориентируется в информационном и иллюстративном материале (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.)</p> <p>Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом</p>
	ПК-8	<p>Фрагментарные представления о творческих методах решения исследовательских и практических задач в рамках научно-исследовательской деятельности; знания об основных научных фондах, программах; знания об общих и частных требованиях к содержанию научно-исследовательских заявок разных типов; знания о квалификационных требованиях к коллективу исполнителей научного проекта.</p> <p>Частично освоенные умения: определять перспективные направления научных междисциплинарных исследований</p> <p>Частично освоенное умение количественно описывать и интерпретировать полученные результаты; формировать контент научного проекта.</p> <p>Фрагментарное применение навыков: совершенствования и развития своего научно-творческого потенциала; навыков составления бюджета научного проекта.</p>

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р.— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html>.
2. Жумагулов Б.Т. Основы математического и компьютерного моделирования

естественно-физических процессов [Электронный ресурс]: учебник/ Жумагулов Б.Т., Абдибеков У.С., Исахов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93588.html>.

3. Осипова Н.В. Математическое моделирование объектов и систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Осипова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2019.— 67 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98193.html>.

5.2 Дополнительная литература

1. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10710-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454146>.

2. Рябошапко, Б.В. Модели принятия решений при проектировании систем сбора данных : учебное пособие : [16+] / Б.В. Рябошапко ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. — 98 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577904>.

3. Мокрова, Н.В. Математические основы управления : учебно-методическое пособие : [16+] / Н.В. Мокрова, А.В. Дорошенко ; Национальный исследовательский московский государственный строительный университет. — Москва : МИСИ–МГСУ, 2020. — 54 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596176>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Электронная информационно-образовательная среда

<http://moodle.tsutmb.ru>

Взаимодействие преподавателя и аспиранта в процессе освоения дисциплины осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows 10 Home x64

Autodesk AutoCAD 2019

Autodesk Fusion360 2019

Autodesk Maya 2019

Adobe Photoshop CS3

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499
Node 1 year Educational Renewal Licence

Информационные справочные системы и профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий):

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyj-katalog/>
2. Электронная библиотека ТГУ – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - URL: <http://www.biblioclub.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» - URL: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Юрайт»: (ВО и СПО), включая коллекцию «Легендарные книги» - URL: www.urait.ru
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - URL: <http://elibrary.ru>
7. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» - URL: <https://нэб.рф>
8. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина - URL: <http://www.prilib.ru>
9. БД издательства SpringerNature
 - URL: <https://link.springer.com/>
 - URL: <https://materials.springer.com/>
 - URL: <https://zbmath.org/>
 - URL: <https://goo.gl/PdhJdo> - БД Nano
10. БД ScienceDirect - URL: <https://www.sciencedirect.com/>
11. БД Scopus - URL: <http://www.scopus.com>
12. БД Web of Science
 - URL:
[WOS GeneralSearch input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=Q1qfWXliB25bAcrIBPM&preferencesSaved](http://WOS.GeneralSearch.input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=Q1qfWXliB25bAcrIBPM&preferencesSaved)
13. Архив научных журналов зарубежных издательств URL: <https://arch.neicon.ru>
14. Словари ABBYY Lingvo x3 Европейская версия – установлены стационарно на ПК ТГУ