

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)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ

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 комплексная 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-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знает и понимает: - современные методы исследования, применяемые в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере информатики и вычислительной техники Код 31(ОПК- 3)
	Умеет (способен продемонстрировать): - использовать в решении самостоятельной научно-исследовательской деятельности

	<p>современные методы в сфере информатики и вычислительной техники Код У1(ОПК-3)</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельного научно-исследовательского поиска и отбора современных методов исследования Код В1(ОПК-3)
<p>ОПК-7 Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знает и понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы организации и проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав Код 31 (ОПК-7) <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности Код У1 (ОПК-7) <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности Код В1 (ОПК-7)
<p>ОПК-8 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p>Знает и понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правовые документы, регламентирующие организацию и содержание образовательного процесса в вузе Код 31 (ОПК-8) <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать, планировать и оценивать образовательный процесс в вузе и его результаты Код У1(ОПК-8) - осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания, оценивания успеваемости обучающихся Код У2(ОПК-8) - разрабатывать рабочие программы дисциплин (модулей) Код У3 (ОПК-8) <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами анализа и проектирования образовательного процесса в вузе Код В1(ОПК-8) - методиками и технологиями преподавания и оценивания успеваемости обучающихся Код В2 (ОПК-8)
<p>ПК-6 Готовность использовать различные виды научной коммуникации для решения профессиональных задач в области математического моделирования</p>	<p>Знает и понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуру коммуникативного акта в различных сферах коммуникации для реализации собственной научной деятельности Код 31 (ПК-6) <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно, с научных позиций анализировать

	получаемую через средства научной коммуникации информацию и использовать ее в предметной сфере Код У1(ПК-6)
	Владеет: - навыками использования принципов теории коммуникации при анализе коммуникативных мероприятий (конференции, выставки, семинары, фестивали и т.п.) для решения профессиональных задач Код В1(ПК-6)

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-3 – Методы обработки экспериментальных данных и интерпретация натурального эксперимента

ОПК-8 – Профессиональное становление преподавателя профильных дисциплин в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ в высшей школе, Производственная (педагогическая) практика

ПК-6 – Современные методы и технологии научной коммуникации в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ

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 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

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. Постановка задачи для параметрической идентификации мультиагентного подхода как средства для разработки математических моделей социальных систем.
2. Основные операции математического моделирования генетических алгоритмов
3. Проанализировать допущения математической модели.
4. Разработка алгоритма программного комплекса.

4.4 Шкала оценивания промежуточной аттестации

Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) - основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ОПК-3	Демонстрирует высокий уровень знаний современных методов исследования, применяемые в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере информатики и вычислительной техники, прослеживает междисциплинарные связи с дисциплинами: (добавить названия дисциплин) В полном объеме владеет современным инструментарием и навыками самостоятельного научно-исследовательского поиска и отбора современных методов исследования. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
	ОПК-7	Демонстрирует высокий уровень знаний современных методов проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав, прослеживает

		<p>междисциплинарные связи с дисциплинами: (добавить названия дисциплин)</p> <p>В полном объеме владеет современным инструментарием и навыками проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав.</p> <p>Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.</p>
	ОПК-8	<p>Демонстрирует высокий уровень знаний основных тенденций развития в соответствующей области науки, прослеживает междисциплинарные связи с дисциплинами: (добавить названия дисциплин)</p> <p>В полном объеме владеет методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи.</p> <p>Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.</p>
	ПК-5	<p>В полном объеме владеет навыками принятия решений и способность нести ответственность за принятие решений.</p> <p>Демонстрирует умение применять способы и технологии решения стандартных и нестандартных задач.</p> <p>На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p>
«не зачтено»	ОПК-3	<p>Демонстрирует слабый уровень знаний современных методов исследования, применяемые в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере информатики и вычислительной техники.</p> <p>Не может выделить междисциплинарные связи с дисциплинами: (добавить названия дисциплин)</p> <p>Не может продемонстрировать владение современным инструментарием и навыками самостоятельного научно-исследовательского поиска и отбора современных методов исследования.</p> <p>Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.</p>
	ОПК-7	<p>Демонстрирует слабый уровень знаний современных методов проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав.</p> <p>Не может выделить междисциплинарные связи с дисциплинами: (добавить названия дисциплин)</p> <p>Не может продемонстрировать владение современным инструментарием и навыками проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав.</p> <p>Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.</p>
	ОПК-8	<p>Демонстрирует слабый уровень знаний основных тенденций развития в соответствующей области науки.</p> <p>Не может выделить междисциплинарные связи с дисциплинами: (добавить названия дисциплин)</p> <p>Не может продемонстрировать владение методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи.</p> <p>Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.</p>

	ПК-5	<p>Не может продемонстрировать владение навыками принятия решений и способность нести ответственность за принятие решений.</p> <p>Не может продемонстрировать умение применять способы и технологии решения стандартных и нестандартных задач.</p> <p>Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</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. Минаев Е.Н. Математическое моделирование в технической физике [Электронный ресурс]: учебник/ Минаев Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2019.— 267 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99261.html>
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/elektronnyij-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
13. Архив научных журналов зарубежных издательств URL: <https://arch.neicon.ru>
14. Словари ABBYY Lingvo x3 Европейская версия – установлены стационарно на ПК ТГУ

