Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Директор института информационных технологий и автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 10-04-2025 14:56:55 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– выявление естественнонаучной сущности проблем и применение соответствующего физико-математического аппарата для их формализации, анализа и выработки решений.

Задачами учебной дисциплины являются:

– разработка математических моделей объектов и явлений;
– разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий;
– реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента.

2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Учебная дисциплина относится к **образовательному компоненту «Дисциплины (модули)»** программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Конкурсное и грантовое сопровождение научно-исследовательской деятельности.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые аспирантами по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Научная (научно-исследовательская) деятельность аспиранта;
– Подготовка публикаций по основным научным результатам;
– Практика.

3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на достижение следующих **образовательных результатов**:

Код и наименование ОР3	Планируемые результаты обучения
ОР3: разрабатывает математические модели процессов и объектов и реализует их в программных комплексах с использованием современных языков программирования	– знать: методы математического моделирования, современные языки программирования. – уметь: разрабатывать математические модели процессов и объектов и реализовывать их в программных комплексах с использованием современных языков программирования.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы аспирантов.

Контактная работа аспирантов с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции) и индивидуальную работу аспирантов с педагогическим работником, а также иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу аспирантов с педагогическим работником. Контактная работа аспирантов с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***	***5 семестр***
Трудоёмкость	*академ. час.*	***100***	*36*	*64*
Лекции, *академ. час.*		***44***	*24*	*20*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***56***	*12*	*44*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Фундаментальные основы математического моделирования (Принципы и методы построения математических моделей. Этапы математического моделирования. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Стохастические модели. Проверка адекватности модели.);

Раздел 2 Численные методы решения исследовательских задач (Численные методы.Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Математическое программирование, линейное программирование. Решение задач оптимального управления.);

Раздел 3 Комплексы программ (Алгоритмические языки. Применение языков программирования высокого уровня для задач научных исследований. Специализированные пакеты прикладных

программ.Задачи вычислительного эксперимента. Принципы проведения вычислительного эксперимента.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Фундаментальные основы математического моделирования	16	
Раздел 2.	Численные методы решения исследовательских задач	16	
Раздел 3.	Комплексы программ	12	
Итого:		**44**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	20	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	20	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	16	
Итого:		**56**	**0**

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кауфман, В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы : учебное пособие / Кауфман В. Ш. – Москва : ДМК-пресс, 2010. – 464 с. – ISBN 978-5-94074-622-5. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746225.html (дата обращения: 31.01.2025);

2 Емельянов, В. Н. Численные методы: введение в теорию разностных схем : учебное пособие для вузов / В. Н. Емельянов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-534-06617-3. – URL: https://urait.ru/bcode/492145 (дата обращения: 31.01.2025);

3 Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 210 с. – ISBN 978-5-534-14638-7. – URL: https://urait.ru/bcode/492920 (дата обращения: 31.01.2025);

4 Древс, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древс, В. В. Золотарёв. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 142 с. – ISBN 978-5-534-11385-3. – URL: https://urait.ru/bcode/495094 (дата обращения: 31.01.2025);

5 Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 155 с. – ISBN 978-5-534-00850-0. – URL: https://urait.ru/bcode/490423 (дата обращения: 31.01.2025);

6 Данилов, Н. Н. Математическое моделирование : учебное пособие / Н. Н. Данилов ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : КемГУ, 2014. – 98 с. – ISBN 978-5-8353-1633-5. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827 (дата обращения: 31.01.2025);

7 Поликарпов, В. С. Философские проблемы информатики: учебное пособие для аспирантов : учебное пособие / В. С. Поликарпов, Е. В. Поликарпова, В. А. Поликарпова. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 223 с. – ISBN 978-5-9275-2126-5. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493277 (дата обращения: 31.01.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

10 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с **федеральными государственными требованиями** к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Составитель(и):

заведующий кафедрой Рыбенко Инна Анатольевна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»
по научной специальности
1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– выявление естественнонаучной сущности проблем и применение соответствующего физико-математического аппарата для их формализации, анализа и выработки решений.

Задачами учебной дисциплины являются:

– разработка математических моделей объектов и явлений;
– разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий;
– реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента.

2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Учебная дисциплина относится к **образовательному компоненту «Дисциплины (модули)»** программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Конкурсное и грантовое сопровождение научно-исследовательской деятельности.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые аспирантами по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Научная (научно-исследовательская) деятельность аспиранта;
– Подготовка публикаций по основным научным результатам;
– Практика.

3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на достижение следующих **образовательных результатов**:

Код и наименование ОР3	Планируемые результаты обучения
ОР3: разрабатывает математические модели процессов и объектов и реализует их в программных комплексах	– знать: методы математического моделирования, современные языки программирования.

с использованием современных языков программирования	– уметь: разрабатывать математические модели процессов и объектов и реализовывать их в программных комплексах с использованием современных языков программирования.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***	***5 семестр***
Трудоёмкость	*академ. час.*	***100***	*36*	*64*
Лекции, *академ. час.*		***44***	*24*	*20*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***56***	*12*	*44*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Фундаментальные основы математического моделирования (Принципы и методы построения математических моделей. Этапы математического моделирования. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Стохастические модели. Проверка адекватности модели.);

Раздел 2 Численные методы решения исследовательских задач (Численные методы.Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Математическое программирование, линейное программирование. Решение задач оптимального управления.);

Раздел 3 Комплексы программ (Алгоритмические языки. Применение языков программирования высокого уровня для задач научных исследований. Специализированные пакеты прикладных программ.Задачи вычислительного эксперимента. Принципы проведения вычислительного эксперимента.).

6 Составитель(и):

заведующий кафедрой Рыбенко Инна Анатольевна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).