



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 5 от 28 февраля 2024 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета

_____ Д.В. Терентьев

**АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) программы
Математическое моделирование и цифровые двойники

Магнитогорск, 2024

ОП-ТПММ-24-1

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)			
Обязательная часть			
Б1.О.01	Методология и методы научного исследования Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов профессионально ориентированных компетенций в области научно-исследовательской деятельности с использованием соответствующих информационно-компьютерных баз и технологий. У студентов должны быть сформированы глубокие и устойчивые представления о специфике научно-исследовательской работы, что позволит им понимать особенности процесса написания выпускной квалификационной работы и применять полученные знания в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин Задачи изучения дисциплины: 1) сформировать умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними 2) дать представление о содержании, структуре и видах научных исследований 3) сформировать умение определять параметры исследования и осуществлять выбор адекватных теме научно-исследовательских методов; 4) проводить исследовательскую деятельность в соответствии с темой и выбранными методами исследования 5) сформировать умение осуществлять библиографический поиск по теме исследования и анализировать литературные источники; 6) сформировать умение описывать результаты исследования и делать выводы. Основные разделы дисциплины: 1. Общие представления о методологии науки. Философский уровень методологии. Структура, формы и методы эмпирического и теоретического познания; 2. Современные методологические подходы в прикладной математике и информатике; 3. Методы теории вероятности и классической статистики; 4. Подходы анализа данных; 5. Некоторые идеи дискретной математики и графы;	УК-1; УК-6	108

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	6. Методы вычислительной техники и программирования; 7. Представление результатов научной работы.		
Б1.О.02	Инновационное предпринимательство Цели и задачи изучения дисциплины: - подготовка студентов по дисциплине в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика - приобретение студентами знаний, умений и навыков, а также формирование соответствующих профессиональных компетенций. Основные разделы дисциплины: 1. Введение в инновационное развитие; 2. Формирование и развитие команды; 3. Маркетинг. Оценка рынка; 4. Разработка продукта и выведение его на рынок; 5. Создание и развитие стартапа; 6. Инструменты привлечения финансирования; 7. Инвестиционная привлекательность и риски проекта.	УК-2; УК-3	108
Б1.О.03	Основы научной коммуникации Цели и задачи изучения дисциплины: целями освоения дисциплины (модуля) «Основы научной коммуникации» являются: – содействие формированию у магистрантов представлений о научной коммуникации как специфической форме профессионального общения, основанной на обмене научной информацией, значимой для участников интеллектуального взаимодействия при решении исследовательских задач в процессе научной деятельности; – формирование у обучающихся представлений об особенностях функционирования языка в сфере научной коммуникации и умений применять их в исследовательской деятельности; – обеспечение практической профессиональной научной подготовки, формирование навыков эффективной научной коммуникации в актуальных ситуациях профессионального общения; – развитие и совершенствование навыков толерантного поведения и межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач. Основные разделы дисциплины: 1. Научная коммуникация как дисциплина. Цели, задачи и средства научной коммуникации; 2. Научная полемика, дискуссия, спор; 3. Научный стиль и письменная научная	УК-4; УК-5	108

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	коммуникация; 4. Научная журналистика.		
Б1.О.04	Иностранный язык в профессиональной деятельности Цели и задачи изучения дисциплины: - повышение уровня иноязычной компетенции, достигнутого на предыдущей ступени образования; - формирование достаточного уровня иноязычной коммуникативной компетенции для получения и обмена информацией в устной и письменной формах в профессиональной деятельности. Основные разделы дисциплины: 1. Особенности применения иностранного языка в профессиональной коммуникации; 2. Лексические особенности иностранного языка в профессиональной коммуникации; 3. Грамматические конструкции, характерные для научно — технической информации на иностранном языке.	УК-4; УК-5	72
Б1.О.05	Современные проблемы прикладной математики и информатики Цели и задачи изучения дисциплины: целями освоения дисциплины «Современные проблемы прикладной математики и информатики» является: изложение основных методов построения и анализа сложных математических моделей; алгоритмов для исследования математических моделей с использованием ЭВМ. Курс призван дать обзор некоторых актуальных научных проблем прикладной математики и информатики, а также существующих в настоящее время методов, подходов и средств решения данных проблем. Основные разделы дисциплины: 1. Понятие «мягкие вычисления» (SOFT COMPUTING); 2. Высокопроизводительные вычислительные системы и области их применения; 3. Некоторые проблемы современной прикладной математики.	ОПК-1	144
Б1.О.06	История и методология прикладной математики и информатики Цели и задачи изучения дисциплины: целями освоения дисциплины «История и методология прикладной математики и информатики» являются: изучение основных фактов, событий и идей в ходе многовековой истории развития прикладной математики и информатики; представление математики как единого целого,	УК-1	108

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	где тесно перемежаются проблемы так называемой «чистой» и «прикладной» математики; показать роль математики и информатики в истории развития цивилизации; знакомство с научным творчеством наиболее выдающихся учёных; акцентировать внимание на развитии математики и информатики в России; раскрыть методологию прикладной математики и информатики. Основные разделы дисциплины: 1. История развития прикладной математики; 2. История развития вычислительной техники; 3. История развития программного обеспечения.		
Б1.О.07	Современные компьютерные технологии Цели и задачи изучения дисциплины: изучение современных информационных (компьютерных) технологий, понимаемых как совокупность аппаратных, программных и алгоритмических средств; понимание обучающимися роли и места современных информационных технологий в создании современной конкурентоспособной инфраструктуры национальной экономики; формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО. Основные разделы дисциплины: 1. Современные аппаратные технологии; 2. Современные программные технологии.	ОПК-4	180
Б1.О.08	Дискретные и математические модели Цели и задачи изучения дисциплины: подготовка студентов по курсу «Дискретные и математические модели» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» магистерской программы. Данный курс направлен на формирование научного представления об основных современных математических подходах к описанию дискретных математических объектов, к построению и изучению прикладных дискретных математических моделей. Он является необходимым компонентом фундаментальной подготовки математиков, имеющих дело с современными математическими моделями и их практическими приложениями. Основные разделы дисциплины: 1. Математические модели; 2. Моделирование процессов с помощью графических; 3. Марковские цепи;	ОПК-1	180

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	4. Игры п лиц; 5. Групповые принятия решений; 6. Измерение и полезность.		
Б1.О.09	Дополнительные главы уравнений математической физики Цели и задачи изучения дисциплины: формирование навыков обращения студентов с типичными математическими задачами, которые возникают при исследовании физических проблем. Основные разделы дисциплины: 1. Фундаментальные решения для дифференциальных операторов второго порядка: волнового, теплопроводности, Лапласа, Гельмгольца; 2. Обобщенная задача Коши для уравнения теплопроводности. Тепловой потенциал; 3. Обобщенно-гармонические функции. Слабые решения. Существование слабых решений для задачи Дирихле; 4. Обобщенные решения смешанных задач для уравнений гиперболического и параболического типа.	ОПК-3	144
Б1.О.10	Спектральная теория дифференциальных операторов Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у выпускника комплекса компетенций, направленных на развитие способностей совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач, способностей к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способности использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики, а также способностей разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий. Основные разделы дисциплины: 1. Спектр самосопряженного оператора; 2. Методы вычисления спектра; 3. Оператор Штурма-Лиувилля.	ОПК-2	216
Б1.О.11	Методы решения экстремальных задач Цели и задачи изучения дисциплины: целями освоения дисциплины «Методы решения экстремальных задач» являются: изучение магистрами основных понятий и методов нахождения экстремума функционала,	ОПК-1	108

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	применение их в прикладных задачах; подготовка студентов к использованию знаний, умений и навыков в практической деятельности и к систематическому повышению своего профессионального уровня. Основные разделы дисциплины: 1. Проблемы поиска; 2. Одномерный поиск; 3. Геометрия многомерных поверхностей отклика; 4. Касательные и градиент; 5. Ускоренный поиск вдоль гребня; 6. Ошибки эксперимента.		
Б1.О.12	Современные численные методы математической физики Цели и задачи изучения дисциплины: освоение обучающимися основных понятий и методов вычислительной математики, связанных с решением краевых и начально-краевых задач для уравнений математической физики. Формирования у обучающихся представления о современных методах решения уравнений математической физики, как конечно-разностных методов, так и вариационных и проекционных методах. Формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению 01.04.02 ПМиИ. Основные разделы дисциплины: 1. Элементы теории и методы решения разностных схем; 2. Численные методы решения начально-краевых и обратных задач.	ОПК-3	216
Б1.О.13	Численные методы решения начально-краевых задач Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов знаний математических методов, алгоритмов, приобретение практических навыков разработки математических моделей физических и технических систем. Формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Основной раздел дисциплины: основные подходы и методы решения начально-краевых задач.	ОПК-2	144
Б1.О.14	Обратные задачи спектрального анализа Цели и задачи изучения дисциплины: освоение обучающимися основных понятий и методов вычислительной математики, связанных с решением обратных задач спектрального анализа. Формирование компетенций,	ОПК-1	108

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	предусмотренных ФГОС ВО по направлению 01.04.02 ПМИИ. Основные разделы дисциплины: 1. Обратная задача спектрального анализа для линейного дискретно-го самосопряженного оператора в гильбертовом пространстве; 2. Обратные коэффициентные задачи для упругого стержня.		
Б1.О.15	Дополнительные главы функционального анализа Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у выпускника комплекса компетенций, направленных на формирование способности разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности, а также разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий. Основные разделы дисциплины: 1. Функциональные пространства и задачи теории приближений; 2. Линейные операторы и функционалы; 3. Итерационные методы решения операторных уравнений.	ОПК-3	144
Б1.О.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.1	ОПК-3	252
Б1.О.ДВ.01.01	Математическое моделирование Цели и задачи изучения дисциплины: подготовка студентов по курсу «Математическое моделирование» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика» магистерской программы. Данный курс направлен на формирование у обучающихся знаний математических методов, алгоритмов, приобретение практических навыков разработки математических моделей физических и технических систем. Основные разделы дисциплины: 1. Основные понятия о модели и моделировании. "Жесткие" и "Мягкие" математические модели в классических задачах; 2. Математические модели на основе дифференциальных уравнений в частных производных.	ОПК-3	252
Б1.О.ДВ.01.02	Вычислительные методы линейной алгебры Цели и задачи изучения дисциплины: подготовка студентов по курсу «Вычислительные методы	ОПК-2	252

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	линейной алгебры» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» магистерской программы. Данный курс направлен на формирование математических методов, алгоритмов, приобретение практических навыков численного решения задач линейной алгебры. Основные разделы дисциплины: 1. Погрешности приближенных вычислений и основные теоремы; 2. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений; 3. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений; 4. Методы решения задач на собственные значения и собственные вектора.		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б1.В.01	Логическое и функциональное программирование Цели и задачи изучения дисциплины: изучение методов и алгоритмов языков логического и функционального программирования. Основные разделы дисциплины: 1. Основные парадигмы программирования; 2. Функциональное программирование; 3. Логическое программирование.	ПК-2	144
Б1.В.02	Разработка интернет приложений Цели и задачи изучения дисциплины: овладение обучающимися современными методами и средствами разработки интерактивных распределенных многопользовательских Web-приложений с применением современных технологий. Основные разделы дисциплины: 1. Обзор web- технологий, структура и принципы функционирования; 2. Инструменты и технологии разработки Web-приложений; 3. Основные принципы построения Web-приложений.	ПК-2	180
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.2	ОПК-4	180
Б1.В.ДВ.01.01	Цифровые двойники в производственных процессах Целью дисциплины является модернизация и автоматизация действующих и проектирование новых эффективных производственных процессов с использованием цифровых двойников. Задачи: 1. Подготовка заданий на модернизацию и автоматизацию действующих	ПК-1; ПК-2	180

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	производственных и технологических процессов и производств. 2. Участие в разработке проектов цифровых двойников основных производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, обеспечивающих их эффективность. 3. Математическое моделирование процессов, средств и систем производств с использованием цифровых двойников.		
Б1.В.ДВ.01.02	Информационная безопасность и защита информации Цели и задачи изучения дисциплины: - знание и решение проблемы информационной безопасности; - формирование умений по применению мер обеспечения защиты информации; - получение навыков решения практических задач – построения модели угроз безопасности информации, разработки политики безопасности организации, оценки безопасности информационных технологий; - подготовка студентов к использованию знаний, умений и навыков в практической деятельности и систематическому повышению своего профессионального уровня. Основные разделы дисциплины: 1. Основы информационной безопасности; 2. Защита информации.	ПК-1	180
БЛОК 2. ПРАКТИКА			
Обязательная часть			
Б2.О.01(У)	Учебная - технологическая (проектно-технологическая) практика Цели и задачи практики: получение обучающимися опыта самостоятельной проектно-технологической деятельности, углубление и закрепление знаний, умений и навыков, полученных при изучении дисциплин информационного цикла; формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика. Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание): 1. Постановка задач практики; 2. Выполнение работ в соответствии с планом практики; 3. Отчет о выполненной работе.	ОПК-4	108
Б2.О.02(Н)	Учебная – научно-исследовательская работа Целью научно-исследовательской работы магистра являются: углубление и закрепление теоретических	ОПК-3	288

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	знаний; приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и опыта профессиональной деятельности; подготовка магистрантов к проведению различного типа, вида и форм научной деятельности; развитие у магистрантов интереса к научно-исследовательской работе; освоение сетевых информационных технологий для самостоятельного поиска научной литературы в Интернете; освоение технологий самостоятельной работы с учебной и научной литературой; включение магистрантов в непрерывный процесс получения новых научных знаний; формирование профессиональных способностей магистрантов на основе объединения компонентов фундаментального, специального и профессионального математического образования с их использованием в конкретной научной деятельности. Подготовка магистранта, к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является умение самостоятельного выполнения научных исследований, связанных с решением сложных профессиональных задач в составе творческого коллектива.		
Б2.О.03(Н)	Производственная - научно-исследовательская работа Цели и задачи практики: целью научно-исследовательской работы магистранта являются: углубление и закрепление теоретических знаний; приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и опыта профессиональной деятельности; подготовка магистрантов к проведению различного типа, вида и форм научной деятельности; развитие у магистрантов интереса к научно-исследовательской работе; освоение сетевых информационных технологий для самостоятельного поиска научной литературы в Интернете; освоение технологий самостоятельной работы с учебной и научной литературой; включение магистрантов в непрерывный процесс получения новых научных знаний; формирование профессиональных способностей магистрантов на основе объединения компонентов фундаментального, специального и профессионального математического образования с их использованием в конкретной научной деятельности. Подготовка магистранта, к самостоятельной научно-	ОПК-3	648

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	исследовательской работе, основным результатом которой является умение самостоятельного выполнения научных исследований, связанных с решением сложных профессиональных задач в составе творческого коллектива. Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание): 1. Планирование научно-исследовательской работы; 2. Проведение научно-исследовательской работы; 3. Презентация и защита научно-исследовательской работы.		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б2.В.01(Пд)	Производственная - преддипломная практика Цели и задачи практики: - углубление и закрепление знаний, умений и навыков, полученных при изучении дисциплин базового блока; - получение студентами профессионально-значимой информации об изучаемых объектах и использование ее для решения возникающих задач; - приобретение практических навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности; - комплексное формирование общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся. Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание): 1. Ознакомительный этап; 2. Основной этап; 3. Заключительный этап.	ПК-1; ПК-2	216
ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ			
ФТД.01	Дополнительные главы комплексного анализа Цели и задачи изучения дисциплины: расширение базовых знаний обучающихся по комплексному анализу, изучение основных понятий и утверждений, необходимых для освоения основной образовательной программы и дальнейшей профессиональной деятельности. Основные разделы дисциплины: 1. Гармонические функции и их основные свойства; 2. Представление Пуассона для некоторых классов гармонических функций	ОПК-1	108
ФТД.02	Численные методы решения интегральных уравнений Фредгольма первого рода Цели и задачи изучения дисциплины: подготовка студентов по курсу «Численные методы решения интегральных уравнений Фредгольма	ОПК-3	72

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	первого рода» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» магистерской программы. Данный курс направлен на формирование математических методов, алгоритмов решения интегральных уравнений Фредгольма первого рода. Основные разделы дисциплины: 1. Интегральные уравнения первого и второго рода. Корректность по Адамару и Тихонову; 2. Методы регуляризации некорректно поставленных задач; 3. Граничное поведение гармонических функций.		