



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль/специализация) программы
Математическое моделирование и цифровые двойники

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 13)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
09.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ПМИИ, д-р физ.-мат. наук  С.И.
Кадченко

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методология и методы научного исследования входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Обучающиеся должны владеть содержанием дисциплин прикладной математики и информатики в объеме бакалавриата.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - научно-исследовательская работа

Инновационное предпринимательство

История и методология прикладной математики и информатики

Современные проблемы прикладной математики и информатики

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методология и методы научного исследования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя

	возможные риски и предлагая пути их устранения
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 38 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 70 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Общие представления о методологии науки. Философский уровень методологии. Структура, формы и методы эмпирического и теоретического познания.								
1.1 Методология науки: определение, задачи, уровни и функции. Методологические принципы научного исследования. Общенаучная, частная и конкретная методология. Основные методологические подходы.	1	2		2	10	Подготовка к практическому занятию	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Итого по разделу		2		2	10			
2. Современные методологические подходы в прикладной математике и информатике								
2.1 Методы научного исследования. Классификация методов исследования. Требования к надежности, валидности и чувствительности применяемых методик. Процедура и технология использования различных методов научного исследования	1	2		2	10	Подготовка к практическому занятию	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Итого по разделу		2		2	10			
3. Методы теории вероятности и классической статистики								

3.1 Вероятностная статистическая модель как средство и цель анализа данных. Коэффициент корреляции и его интерпретации: эвристическая, аппроксимационная, вероятностная. Популярны принципы статистического оценивания.	1	4		4	10	Подготовка к практическому занятию	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Итого по разделу		4		4	10			
4. Подходы анализа данных								
4.1 Понятие признака; виды шкал измерения; адекватность количественных утверждений. Основные задачи анализа данных в связи с обогащением знаний: отыскание связей и обобщений в количественной или категоризованной форме. Аппроксимационный подход к анализу данных: метод наименьших квадратов как эвристический принцип и Современные подходы к представлению знаний.	1	4		4	10	Подготовка к практическому занятию	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Итого по разделу		4		4	10			
5. Некоторые идеи дискретной математики и графы								
5.1 Сложность задач: алгоритмическая и полиномиальная невозможность. Графы и модели их порождения. Визуализация графов	1	2		2	10	Подготовка к практическому занятию	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Итого по разделу		2		2	10			
6. Методы вычислительной техники и программирования								
6.1 Новые подходы к вычислениям; параллельные и квантовые вычисления; кубит. Эволюция языков программирования. Объектно-ориентированный язык как модель для представления предметной области. Проблемы дальнейшего развития.	1	2		4	9	Подготовка к практическому занятию	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Итого по разделу		2		4	9			
7. Представление результатов научной работы								

7.1 Обработка, анализ и интерпретация результатов исследования. Оформление и представление итогов научной работы Организация опытно-экспериментальной работы.	1	2			11	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы 2. Выполнение индивидуального задания	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Итого по разделу		2			11			
Итого за семестр		18		18	70		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18	70		зачет	

5 Образовательные технологии

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

ТРАДИЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, практические работы, контрольная работа и др. Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятия наиболее эффективных решений по их реализации.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Философия и методология науки. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : "Высшая школа", 2012. — 639 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65354> — Загл. с экрана.

2. Алексеев, В.П. Системный анализ и методы научно-технического творчества. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Алексеев, Д.В. Озеркин. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 325 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4937> — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Домбровская, А.Ю. Методы научного исследования социально-культурной деятельности. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, Планета музыки, 2013. — 160 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/37001> — Загл. с экрана.

2. Научное познание в историко-философском контексте: учебно-методическое пособие для вузов. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / М.С. Хотеева [и др.]. — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2011. — 204 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/75883> — Загл. с экрана.

в) Методические указания:

1. Алгазина Н.В. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Алгазина Н.В., Прудовская О.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, 2015.— 103 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32790>

2. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новиков А.М., Новиков Д.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Либроком, 2010.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500>

3. Логунова, О.С. Визуализация результатов научной деятельности // О.С. Логунова, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина и др. – Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2015. – 85 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Компьютерный класс: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Методология и методы научных исследований» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение следующих заданий:

1. Подбор методов исследования по теме выпускной квалификационной работы.
2. Формулировка методологических компонентов выпускной квалификационной работы (проблема, противоречия, цель, задачи, гипотеза, объект, предмет).
3. Подбор и анализ необходимой литературы по теме выпускной квалификационной работы.
4. Разработка структуры выпускной квалификационной работы.

Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме зачета.

Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	1. В чем заключается метод анализа? 2. Синтез и обобщение 3. Моделирование 4. Сопоставление и сравнительный анализ 5. Абстрагирование и конкретизация; 6. Анализ и синтез, индукция и дедукция; 7. Формализация и конкретизация; 8. Композиция и декомпозиция; 9. Линеаризация и выделение нелинейных составляющих; 10. Структурирование и реструктурирование; 11. Моделирование и эксперимент; 12. Программное управление и регулирование; 13. Распознавание и идентификация; 14. Кластеризация и классификация; 15. Экспертное оценивание и тестирование; 16. Верификация
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Выполнение индивидуального задания (проекта), в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. В процессе работы обучающиеся должны на основе изученных источников: - дать краткую характеристику проблеме индивидуального исследовательского проекта; - выполнить сравнительный анализ научных журналов в соответствии с их наукометрическими показателями; - разработать информационные структуры для хранения результатов научного поиска и исследования; - описать методы системного анализа, используемых в

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		рамках индивидуального исследовательского проекта
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Выполнение индивидуального задания (проекта), в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. В процессе работы обучающиеся должны на основе изученных источников: - разработать предложения по решению проблемы индивидуального исследовательского проекта, а затем выполнить сравнительный анализ альтернатив и выбрать оптимальный вариант; - подобрать научный журнал для публикации результатов научного исследования; - разработать информационные структуры для хранения результатов научного исследования; - разработать алгоритмы обработки и поиска информации в этих структурах.
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	1. Основные формы научного знания 2. Структура, виды и этапы научных исследований 3. Методология, ее уровни 4. Методы научного познания 5. Методы прикладной математики и информатики, применяемые в научных исследованиях 6. Чем отличаются экстенциональный и интенциональный подходы к моделированию интеллекта? 7. Что такое принцип наименьших квадратов. 8. Смысл теоремы Пифагора в анализе данных. . 9. Понятие вычислительного агента. 10. Понятия таксономии и онтологии. 11. Типы языков программирования. 12. Что такое декларативный язык. 13. Характеристика объектно-ориентированных языков. 14. Понятие алгоритма. 15. Основные типы компьютерных систем. 16. Приведите какое-нибудь определение математики и покритикуйте его. 17. Разработка данных - это интенциональная или экстенциональная дисциплина? Почему?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		18. Зачем нужны классификации? 19. Чем таксономия отличается от типологии? 20. Чем типология отличается от стратификации? 21. Соотношение кластер-анализа и классификации. 22. Что такое среднее и как оно связано с принципом наименьших квадратов? 23. Что такое медиана и как она связана с принципом наименьших модулей? 24. Какие особенности компьютеров могут затруднить использование точного метода решения задачи? 25. Что такое NP-полная проблема оптимизации; пример? 26. Как работает локальный метод оптимизации? 27. Чем имитирующие природу методы оптимизации отличаются от классических методов? 28. Алгоритмическое понятие случайности. 29. Чем отличается подход к анализу данных специалиста по разработке данных от подхода специалиста по математической статистике? 30. Основные методы разработки данных. 31. Вероятностный смысл коэффициента корреляции. 32. Аппроксимационный смысл коэффициента корреляции. 33. Чем отличается подход, основанный на принципе максимального правдоподобия от подхода, основанного на принципе Бэйеса? 34. Как определяется тип шкалы в абстрактной теории измерений? 35. Основные типы шкал. 36. Каковы основные задачи анализа данных в связи с проблемой обогащения знаний? 37. Проявления степенного закона в сетях Интернета. 38. Что вы знаете о визуализации графов? 39. Современные типы компьютеров. 40. Что вы знаете о протоколе IP/TCP? 41. Что вы знаете о квантовых вычислениях? 42. Что такое реляционная база данных? 43. Что вы можете сказать об SQL? 44. Подходы к организации данных в хранилищах данных. 45. Что такое двухступенчатая привязка (two-phase commit) в распределенных системах? 46. Что вы знаете о нечетких множествах? 47. Что вы знаете о грубых множествах? 48. Способы представления знаний.
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов	Выполнение индивидуального задания (проекта), в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. В процессе работы

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	обучающиеся должны показать владение технологии научного исследования
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Выполнение индивидуального задания (проекта), в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. В процессе работы обучающиеся должны показать владение технологии научного исследования

Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методологии и методы научного исследования» проводится в форме зачета по изученным темам и включает в себя портфолио, сформированное на основе выполнения индивидуальных заданий в течение семестра.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует пороговый и выше уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются мелкие неточности, не допускается отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся может испытывать некоторые затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся не демонстрирует высокого уровня сформированности компетенций, не защитил исследовательский проект, индивидуальное задание не заполнено.