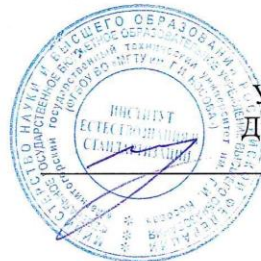




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

14.02.2022 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  
2022 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  
08.02.2022, протокол № 7

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
14.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ПМИИ, д-р пед. наук  П.Ю. Романов

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук  Долгушин Д.М.

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 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 2024 - 2025 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, выработать 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		2/2И	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		2/2И	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 интерпретация: эвристическая, аппроксимационная, вероятностная. Популярны принципы статистического оценивания.	1	4		4/2И	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		4/2И	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		2/2И	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		2/2И	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		4/2И	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		4/2И	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		18/8И	70		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18/8И	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 : "Вышэйшая 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»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

#### 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.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

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.

**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, выработать стратегию действий		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем заключается метод анализа?</li> <li>2. Синтез и обобщение</li> <li>3. Моделирование</li> <li>4. Сопоставление и сравнительный анализ</li> <li>5. Абстрагирование и конкретизация;</li> <li>6. Анализ и синтез, индукция и дедукция;</li> <li>7. Формализация и конкретизация;</li> <li>8. Композиция и декомпозиция;</li> <li>9. Линеаризация и выделение нелинейных составляющих;</li> <li>10. Структурирование и реструктурирование;</li> <li>11. Моделирование и эксперимент;</li> <li>12. Программное управление и регулирование;</li> <li>13. Распознавание и идентификация;</li> <li>14. Кластеризация и классификация;</li> <li>15. Экспертное оценивание и тестирование;</li> <li>16. Верификация</li> </ol>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой	Выполнение индивидуального задания (проекта), в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. В процессе работы обучающиеся должны на основе изученных

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	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 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.
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные формы научного знания</li> <li>2. Структура, виды и этапы научных исследований</li> <li>3. Методология, ее уровни</li> <li>4. Методы научного познания</li> <li>5. Методы прикладной математики и информатики, применяемые в научных исследованиях</li> <li>6. Чем отличаются экстенциональный и интенциональный подходы к моделированию интеллекта?</li> <li>7. Что такое принцип наименьших квадратов.</li> <li>8. Смысл теоремы Пифагора в анализе данных. .</li> <li>9. Понятие вычислительного агента.</li> <li>10. Понятия таксономии и онтологии.</li> <li>11. Типы языков программирования.</li> <li>12. Что такое декларативный язык.</li> <li>13. Характеристика объектно-ориентированных языков.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>14. Понятие алгоритма.</p> <p>15. Основные типы компьютерных систем.</p> <p>16. Приведите какое-нибудь определение математики и покритикуйте его.</p> <p>17. Разработка данных - это интенциональная или экстенциональная дисциплина? Почему?</p> <p>18. Зачем нужны классификации?</p> <p>19. Чем таксономия отличается от типологии?</p> <p>20. Чем типология отличается от стратификации?</p> <p>21. Соотношение кластер-анализа и классификации.</p> <p>22. Что такое среднее и как оно связано с принципом наименьших квадратов?</p> <p>23. Что такое медиана и как она связана с принципом наименьших модулей?</p> <p>24. Какие особенности компьютеров могут затруднить использование точного метода решения задачи?</p> <p>25. Что такое NP-полная проблема оптимизации; пример?</p> <p>26. Как работает локальный метод оптимизации?</p> <p>27. Чем имитирующие природу методы оптимизации отличаются от классических методов?</p> <p>28. Алгоритмическое понятие случайности.</p> <p>29. Чем отличается подход к анализу данных специалиста по разработке данных от подхода специалиста по математической статистике?</p> <p>30. Основные методы разработки данных.</p> <p>31. Вероятностный смысл коэффициента корреляции.</p> <p>32. Аппроксимационный смысл коэффициента корреляции.</p> <p>33. Чем отличается подход, основанный на принципе максимального правдоподобия от подхода, основанного на принципе Бэйеса?</p> <p>34. Как определяется тип шкалы в абстрактной теории измерений?</p> <p>35. Основные типы шкал.</p> <p>36. Каковы основные задачи анализа данных в связи с проблемой обогащения знаний?</p> <p>37. Проявления степенного закона в сетях Интернета.</p> <p>38. Что вы знаете о визуализации графов?</p> <p>39. Современные типы компьютеров.</p> <p>40. Что вы знаете о протоколе IP/TCP?</p> <p>41. Что вы знаете о квантовых вычислениях?</p> <p>42. Что такое реляционная база данных?</p> <p>43. Что вы можете сказать об SQL?</p> <p>44. Подходы к организации данных в хранилищах данных.</p> <p>45. Что такое двухступенчатая привязка (two-phase commit) в распределенных системах?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Выполнение индивидуального задания (проекта), в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. В процессе работы 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.