



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

17.02.2020 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

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

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


Магнитогорск
2020 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
11.02.2020 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
17.02.2020 г., протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  Е.А. Москвина

Рецензент:

доцент кафедры уравнений математической физики ЮУрГУ
канд. физ.-мат. наук

 Г.А. Закирова



Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

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 – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;

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	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		4/2И	10			
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	71		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18/8И	71		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>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
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/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Компьютерный класс: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся: 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.

6 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.

7 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.

а) 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"> 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	<p>Выполнение индивидуального задания (проекта), в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. В процессе работы обучающиеся должны на основе изученных источников:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Выполнение индивидуального задания (проекта), в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. В процессе работы обучающиеся должны на основе изученных источников:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ol style="list-style-type: none"> 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 критикуйте его. 17. Разработка данных - это интенциональная или экстенциональная дисциплина? Почему? 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?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <p>46. Что вы знаете о нечетких множествах?</p> <p>47. Что вы знаете о грубых множествах?</p> <p>48. Способы представления знаний.</p>
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

б) 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.