



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

26.01.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ
РЕШЕНИЙ***

Направление подготовки (специальность)
09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль/специализация) программы
Технологии Data Science

Уровень высшего образования - магистратура


Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	1
Семестр	1


Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 916)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий 25.01.2022, протокол № 5

Зав. кафедрой  Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 26.01.2022 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  З.С. Акманова

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук  М.Б. Аркулис

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Познакомить магистранта с одной из развивающихся областей прикладной математики, связанной с исследованием различных подходов к принятию решений в условиях неполной или неопределенной информации у лица принимающего решение. Дать представление об общей теории риска, как науке, предлагающей алгоритмы принятия решения в условиях случайной неопределенности. Познакомиться с математической теорией игр, предлагающие разные алгоритмы поведения в условиях конфликта и конкуренции. Достигнуть понимания сущности получаемых алгоритмов принятия решений в условиях неопределенности, конкуренции и конфликта.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математические методы и модели поддержки принятия решений входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математические методы и модели поддержки принятия решений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
ОПК-1.1	Самостоятельно приобретает математические, естественнонаучные и социально-экономические знания для использования их в профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
ОПК-7	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами;
ОПК-7.1	Использует методы научных исследований для решения профессиональных задач в области проектирования и управления информационными системами
ОПК-7.2	Использует математические модели для реализации успешного проектирования и управления информационными системами

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 107 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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. Оценки эффективности гарантирующих стратегий, принятие решений при многих критериях.								
1.1 Принцип максимина (гарантированного результата или максиминной полезности Вальда). Критерии Лапласа, “крайнего оптимизма”, Гурвица, Ходжа – Лемана. Критерий Сэвиджа (минимаксного сожаления). Пример неопределенности в понимании цели – как неконтролируемый фактор.	1	2	2		10	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	
1.2 Получение решения задачи принятия решений при многих критериях с помощью критериев максимина, Лапласа, крайнего оптимизма”, Гурвица, Ходжа – Лемана и Сэвиджа. Оптимумы по Слейтеру, по Парето и их свойства. Лексикографический способ выбора решения. Метод последовательных уступок	1	2	2		10	Подготовка к лабораторной работе	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	

1.3 Математическая модель многокритериальной задачи при наличии внешней неопределенности. Векторная функция риска и ее геометрическая интерпретация. Оптимумы по Слейтеру, по Парето и их свойства.		2	2		10	Подготовка к лабораторной работе	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	
Итого по разделу		6	6		30			
2. Принятие решений в условиях риска или конфликта. Основные принципы построения рекомендательных систем								
2.1 Оценка эффективности стратегий в условиях риска. Критерий ожидаемого выигрыша. Критерий математического ожидания дисперсии. Критерий максимальной вероятности достижения значения выигрыша не меньше заданной величины. Понятие бинарных отношений. Аксиомы функции полезности. Принятие рискованных решений по материальным и финансовым инвестициям. Линейно – квадратичная задача.	1	2	2		10	Подготовка к лабораторной работе	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	
2.2 Понятие конфликта, основные принципы оптимальности. Антагонистические игры двух лиц. Классификация игр, седловые точки, цена игры, неравенство минимакса. Теорема фон Неймана о существовании седловой точки.		1	1		10	Подготовка к лабораторной работе	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	
Итого по разделу		3	3		20			
3. Матричные игры. Многошаговые позиционные игры.								
3.1 Чистые и смешанные стратегии, свойства оптимальных стратегий, теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанных стратегиях. Методы решения матричных игр. Экономические модели, приводящие к матричным играм.	1	2	1		10	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	

<p>3.2 Определение игры многих лиц в нормальной форме, точка равновесия по Нэшу, теорема о существовании точки равновесия по Нэшу. Смешанные стратегии и теорема о существовании точки равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях. Биматричные игры. Ситуация равновесия по Нэшу в чистых и в смешанных стратегиях. Теорема Нэша. Нахождение равновесия по Нэшу в биматричных играх 2x2. Оптимальные по Парето стратегии, как эффект кооперации игроков. Арбитражные схемы. Арбитражное решение Нэша. Теорема существования и единственности арбитражного решения Нэша</p>		2	2		10	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	
<p>3.3 Позиционные конечные многошаговые игры с полной информацией. Теорема Цермело – фон Неймана. Нахождение цены игры методом динамического программирования. Позиционные конечные многошаговые игры с неполной информацией. Информационные множества. Решение примеров. Кооперативные игры с постоянной суммой, вектор дележа, коалиции и вклад игрока в коалицию</p>		1	2		10	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	
Итого по разделу		5	5		30			
4. Создание, поддержка и использование систем бизнес-аналитики в организации								
<p>4.1 Задачи и роль систем бизнес-аналитики в поддержке принятия решений в процессе управления организацией, принципы построения систем бизнес-аналитики</p>	1	2			10	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	

4.2 Требования к системам бизнес-анализа. Методы моделирования и анализа процессов принятия управленческих решений		2	4		17	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	Активная познавательная деятельность и лабораторная работа	
Итого по разделу		4	4		27			
5. Зачет с оценкой								
5.1 Консультация	1					Подготовка к зачету	Зачет с оценкой	
Итого по разделу								
Итого за семестр		18	18		107		зачет	
Итого по дисциплине		18	18		107		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Синхронные лекционные занятия. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

Асинхронные дистанционные занятия. В смешанном обучении с применением ДОТ студенты могут осваивать лекционный материал в асинхронном режиме, готовить вопросы к синхронным семинарским (практическим) занятиям.

Для асинхронных занятий применяется следующая методика: повторение и закрепление предыдущей темы (раздела); изучение базовой и дополнительной рекомендуемой литературы, просмотр (прослушивание) медиаматериалов к новой теме (разделу); тезисное конспектирование ключевых положений, терминологии, алгоритмов; самостоятельная проверка освоения материала через интерактивный фонд оценочных средств (тесты); выполнение рекомендуемых заданий; фиксация возникающих вопросов и затруднений.

Синхронные лабораторные работы. Курс выполнения лабораторных работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдает лаборант. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчет). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи. Оценивание лабораторных работ входит в проектную оценку.

Самостоятельная работа обучающихся. Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося. Цели самостоятельной работы: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу; развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений и академических навыков.

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. Колбин, В. В. Методы принятия решений : учебное пособие для вузов / В. В. Колбин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 644 с. — ISBN 978-5-8114-7896-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167176> (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения : учебное пособие для вузов / В. В. Мазалов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-5627-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153917> (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Благодатских, А. И. Сборник задач и упражнений по теории игр : учебное пособие / А. И. Благодатских, Н. Н. Петров. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1665-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211583> (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Панкратов, Е. Л. Математические методы и модели поддержки принятия решений : учебное пособие / Е. Л. Панкратов. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191560> (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Королев, В. Ю. Математические основы теории риска : учебное пособие / В. Ю. Королев, В. Е. Бенинг, С. Я. Шоргин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 620 с. — ISBN 978-5-9221-1267-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/2742> (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Колбин, В. В. Математические методы коллективного принятия решений : учебное пособие / В. В. Колбин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1815-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211889> (дата обращения: 26.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Ухоботов В.И. Введение в теорию принятия решений при неопределённостях : учеб. пособие / В. И. Ухоботов. Челябинск : Изд-во Челяб. гос.

ун-та, 2015. 138 с. (Классическое университетское образование). ISBN 978-5-7271-1308-0

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<https://youtu.be/nEScPcCL-SE> 1. IT-инструменты управления проектами // Михаил Софонов - Управление проектами —

<https://youtu.be/lASgSfdUdKk> 2. Основные типы данных VBA // Образовательный центр Руно. Бухучет Кадры Логистика —

<https://youtu.be/OprlDNpl690> 3. Создание простой пользовательской функции. Макросы на VBA // Образовательный центр Руно. Бухучет Кадры Логистика —

- <https://youtu.be/0xTNBPvdvG8> 4. Управление проектами: календарно-сетевое планирование // Михаил Софонов - Управление проектами —
- <https://youtu.be/WxmK9Bd6Nvg> 5. Задача линейного программирования // НОУ Интуит —
- <https://youtu.be/jfJvD1xXO0E> 6. Симплекс-метод // Kirill Pushkaryov —
- <https://youtu.be/F8d2is8cxM0> 7. Программа для решения квадратного уравнения // НОУ Интуит —
- <https://youtu.be/9RL2qEEWeNw> 8. Уравнения Эйлера, Лагранжа и Чебышева // НОУ Интуит —
- <https://youtu.be/4xAaieMD0aA> 9. Как повысить эффективность логистики на промышленном предприятии // ПРО БИЗНЕС ТВ —
- <https://youtu.be/YxGS5tAJhSQ> 10. Транспортная задача // НОУ Интуит —
- <https://youtu.be/UpR7cOzUBJA> 11. Задача о назначениях // НОУ Интуит —
- <https://youtu.be/LPUz5xLUXWI> 12. Решение задач, иллюстрирующих применение методов решения транспортной задачи // НОУ Интуит —
- https://youtu.be/_5S4ajMD1X8 13. Задача коммивояжера // НОУ Интуит —
- https://youtu.be/K_UH2EQARkQ 14. Динамическое программирование // НОУ Интуит —
- <https://youtu.be/djYvyJfijdM> 15. Логистические задачи. Модель оптимального складского запаса // НОУ Интуит —
- <https://youtu.be/6V3hxCpOTAo> 16. Кратко о SAP // Михаил Софонов - Управление проектами —
- <https://youtu.be/TgE0ANwovBc> 17. MS Project 2016 - зачем нужен? // Михаил Софонов - Управление проектами —
- <https://youtu.be/KCd26rpRoPc> 18. Многомерная оптимизация // НОУ Интуит —
- <https://youtu.be/pGXxfHYiG0U> 19. Why leaders shouldn't shy away from conflict // Financial Times —
- <https://youtu.be/XCk8Lr3lAcY> 20. Построение OLAP срезов. Инструмент анализа Data Analyzer // НОУ Интуит —

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	http://zbmath.org/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

При проведении аудиторных занятий используются стандартно оборудованные лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий. Аудитория должна быть оборудована компьютером либо ноутбуком с предустановленным стандартным программным обеспечением (LibreOffice или аналогичные, браузер последней версии) и широкополосным доступом в сеть Интернет. Используется либо свободно распространяемое программное обеспечение, либо поставляемое по лицензии образовательной организации.

Для отображения презентаций используется проектор, стационарный или переносной экран либо интерактивная доска. Требования к специализированному оборудованию и программному обеспечению отсутствуют.

Для самостоятельной работы с медиаматериалами каждому студенту требуется персональный компьютер или планшет, широкополосный доступ в сеть Интернет, браузер последней версии, устройство для воспроизведения звука (динамики, колонки, наушники и др.).

При проведении занятий с использованием ДОТ применяется электронная образовательная информационная среда учебного заведения и внешние ресурсы.

Доступ к контенту и сервисам на образовательной платформе «Юрайт» предоставляется в соответствии с условиями подписки учебного заведения. Пароль и логин к личному кабинету студент указывает при регистрации на образовательной платформе «Юрайт».