

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий

Кочевский А. А.

« 19 » *сентября* 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы принятия решений»

по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

профиль подготовки «Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин и компьютерных сетей»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Математические методы принятия решений» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математические методы принятия решений» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 9 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 06 февраля 2018 года за № 49937, учебного плана по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, (профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики Мальцев Я. И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики

18 апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой прикладной математики _____ Малый В. В.

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Ветрова Н. Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – овладение студентами необходимыми теоретическими знаниями, методами и алгоритмами поиска оптимальных решений в условиях неполной информации и условиях риска

Задачи: развитие логического и абстрактного мышления студентов; овладение студентами методами принятия решений в условиях различных ситуаций: определенности, риска или неопределенности; решения задач принятия решения с использованием теории игр и теории нечетких множеств; выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить анализ прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математические методы принятия решений» входит в блок дисциплин части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дискретная математика», «Дифференциальные уравнения» и служит основой для выполнения квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Математические методы принятия решений», должны

знать: понятие теории полезности; возможности применения критериев принятия решения в условиях неопределенности и риска; методы принятия решения при нечеткой информации; основы теории игровых ситуаций; методы принятия решений в условиях нескольких критериев;

уметь: применять математические методы решения задач принятия решений при неопределенности и риске; решать типовые задачи принятия решений при нечетком отношении предпочтения на множестве альтернатив; применять методы теории игр; строить математические модели прикладных задач принятия решений с применением пакета GNU Octave; использовать информационные системы для пополнения и уточнения математических знаний;

владеть навыками: математическими понятиями, символами и методами для выражения количественных и качественных отношений, методами принятия решений и алгоритмами в приложениях к техническим и экономическим наукам.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

профессиональных:

ПК-5 способен к подготовке, обработке и анализу больших данных

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	180 (5 з.е.)	180 (5 з.е.)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	112	48	-
Лекции	56	24	-
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	56	24	-
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	68	132	-
Форма аттестации	зачет, экзамен,	зачет, экзамен,	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 7

- Тема 1 Классификация задач принятия решений
Системное описание задачи принятия решения. Виды неопределенности. Проблема оценки результата в условиях неопределенности. Ситуация неопределенности и ситуация риска. Классические и производные критерии. Классификация методов принятия решений
- Тема 2 Критерии принятия решений в условиях неопределённости
Классические критерии принятия решений: критерий Байеса-Лапласа, критерий Вальда, критерий азартного игрока, критерий Сэвиджа, критерий Ходжа-Лемана, критерий Гурвица, критерий произведений. Сравнительная характеристика критериев.
- Тема 3 Методы принятия решений в условиях риска
Одноэтапные процедуры принятия решений в условиях риска. Критерий ожидаемого значения. Критерий «ожидаемое значение – дисперсия». Критерий предельного уровня. Использование экспериментальных данных при принятии решений в условиях риска. Многоэтапные процедуры принятия решений в условиях риска.
- Тема 4 Принятие решения в условиях противодействия

Основные понятия, классификация и описание игр. Игры двух участников с нулевой суммой. Методы решения матричных игр с нулевой суммой в смешанных стратегиях. Биматричные игры. Позиционные игры.

Семестр 8

Тема 5 Принятие решений в условиях нечёткой информации
Введение в теорию нечетких множеств. Нечеткие отображения. Нечеткие бинарные отношения и их свойства. Задача достижения нечеткой цели. Нечеткие бинарные отношения и их свойства. Нечеткие отношения предпочтения. Множество недоминируемых альтернатив. Общая задача нечеткого математического программирования.

Тема 6 Принятие решения в условиях нескольких критериев
Многокритериальные задачи: требования к критериям, методы поиска по дереву решений. Парето-оптимальные решения: области Парето в множестве, игровая трактовка задач с несколькими критериями. Множество решений по Парето и Нэшу, методы аддитивного и мультипликативного супер-критерия.

Тема 7 Сетевые методы принятия решений
Принятие решений в задачах сетевого и стратегического планирования, метод анализа иерархий. Сетевое представление программы (сетевая модель). Расчет сетевой модели. Построение календарного графика и распределение ресурсов. Учет неопределенности и затрат при календарном планировании программ.

Тема 8 Марковские процессы принятия решений
Марковская задача принятия решений. Модель с бесконечным числом этапов. Решение марковской задачи принятия решений методом линейного программирования.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Семестр 7		28		-
Тема 1.	Классификация задач принятия решений	4	2	-
Тема 2.	Критерии принятия решений в условиях неопределённости	4	2	-
Тема 3.	Методы принятия решений в условиях риска	6	4	-
Тема 4.	Принятие решения в условиях противодействия	14	4	-
Семестр 8		28		-

Тема 5.	Принятие решений в условиях нечёткой информации	8	4	-
Тема 6.	Принятие решения в условиях нескольких критериев	8	4	-
Тема 7.	Сетевые методы принятия решений	6	2	-
Тема 8.	Марковские процессы принятия решений	6	2	-
Итого:		56	24	-

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Семестр 7		28		-
Тема 1.	Классификация задач принятия решений	4	2	-
Тема 2.	Критерии принятия решений в условиях неопределённости	4	2	-
Тема 3.	Методы принятия решений в условиях риска	6	4	-
Тема 4.	Принятие решения в условиях противодействия	14	4	-
Семестр 8		28		-
Тема 5.	Принятие решений в условиях нечёткой информации	8	4	-
Тема 6.	Принятие решения в условиях нескольких критериев	8	4	-
Тема 7.	Сетевые методы принятия решений	6	2	-
Тема 8.	Марковские процессы принятия решений	6	2	-
Итого:		56	24	-

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№. Самостоятельная работа студентов					
№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Семестр 3			16		-
Тема 1	Классификация задач принятия решений	Проработка материала лекций и учебников	6	10	-
Тема 2	Критерии принятия решений в условиях неопределённости	Проработка материала лекций и учебников, выполнение домашнего задания	12	20	-
Тема 3	Методы принятия решений в условиях риска	Проработка материала лекций и учебников, выполнение домашнего задания	8	16	-
Тема 4	Принятие решения в условиях противодействия	Проработка материала лекций и учебников, выполнение домашнего задания	8	16	-
Семестр 4			52		

Тема 5	Принятие решений в условиях нечёткой информации	Проработка материала лекций и учебников, выполнение индивидуального задания; подготовка к экзамену	16	10	-
Тема 6	Принятие решения в условиях нескольких критериев	Проработка материала лекций и учебников, выполнение индивидуального задания; подготовка к экзамену	18	20	-
Тема 7	Сетевые методы принятия решений	Проработка материала лекций и учебников, выполнение индивидуального задания; подготовка к экзамену	18	20	-
Тема 8	Марковские процессы принятия решений	Проработка материала лекций и учебников, выполнение индивидуального задания; подготовка к экзамену	18	20	-
Итого:			122	132	-

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям

и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита домашних заданий.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме:

письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании положительных результатов по всем формам текущего контроля;

зачета (предполагает выполнение всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

Доррер Г.А., Методы и системы принятия решений : учеб. пособие / Доррер Г.А. - Красноярск : СФУ, 2016. - 210 с. - ISBN 978-5-7638-3489-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834895.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Рутковская Д., Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. ; Пер. с польского И.Д. Рудинского. - 2-е изд., стереотип. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 384 с. - ISBN 978-5-9912-0320-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203203.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Федунец Н.И., Теория принятия решений : Учебное пособие для вузов / Федунец Н.И., Куприянов В.В. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - 218 с. - ISBN 5-7418-0397-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803970.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Ясницкий Л.Н., Интеллектуальные системы : учебник / Л.Н. Ясницкий - М. : Лаборатория знаний, 2016. - 224 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-00101-417-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014171.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

Деордица Ю. С. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений [Текст] : учеб. пособие для студ. заоч. формы обучения / Ю. С. Деордица. - Луганск : ВНУ им. В. Даля, 2005. - 64 с.

Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта [Текст] / Лорьер Ж.-Л. ; пер. с фр. ред. В. Л. Стефанюка. - М. : Мир, 1991. - 568 с.

Методы и системы принятия решений. Вопросы создания экспертных систем. – Рига: Риж. политехн. ин-т, 1988. – 182 с.

Самков Т.Л., Теория принятия решений / Т.Л. Самков - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. - 107 с. - ISBN 978-5-7782-1538-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778215382.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Смолин Д.В., Введение в искусственный интеллект : конспект лекций. / Смолин Д.В. - 2-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0862-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108621.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Таран Т. А. Искусственный интеллект [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Таран, Д. А. Зубов. - Луганск : Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2006. - 240 с.

Элти Д. Экспертные системы: концепции и примеры [Текст] / Д. Элти, М. Кумбс ; пер. с англ. Б. И. Шитикова. - М. : Финансы и статистика, 1987. - 191 с.

в) методические указания:

Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Математические методы искусственного интеллекта» [Электронный ресурс] / сост. Ю. М. Нефедов. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 33 с.

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Моделирование интеллектуальных систем» / Сост. Нефёдов Ю.М. – Луганск: 2017. – 52 с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/

Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/