

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.1.4 Математические методы и модели поддержки принятия решений

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.04.03 Прикладная информатика

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Искусственный интеллект в бизнес-аналитике

Курс 1, 2
Семестр 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	8	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	12	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	204	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.04.03 Прикладная информатика

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ИСЭ	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информационных систем в экономике

26.01.2023	протокол №	6
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, помощник генерального директора ОАО
«ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	УК-1.1. Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	знания: УК-1.1. - Знать: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения умения: навыки:
	УК-1.2. Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	знания: умения: УК-1.2. - Уметь: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий навыки:
	УК-1.3. Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях	знания: умения: навыки: УК-1.3. - Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях
2. ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические ,	ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	знания: ОПК-1.1. - Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности умения: навыки:

естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний	знания: умения: ОПК-1.2. - Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний навыки:
3. ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знать новые научные принципы и методы исследований	знания: ОПК-4.1. - Знать новые научные принципы и методы исследований умения: навыки:
	ОПК-4.2. Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований	знания: умения: ОПК-4.2. - Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований навыки:

4. ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.1. Знать логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия	знания: ОПК-7.1. - Знать логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений умения: навыки:
	ОПК-7.2. Уметь осуществлять методологическое обоснование научного исследования	знания: умения: ОПК-7.2. - Уметь осуществлять методологическое обоснование научного исследования навыки:

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Методология научного исследования (УК-1), Информационное общество и проблемы прикладной информатики (УК-1), Методология научного исследования (ОПК-1), Информационное общество и проблемы прикладной информатики (ОПК-1), Методология научного исследования (ОПК-4), Методология научного исследования (ОПК-7)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Методология научного исследования (УК-1), Методология научного исследования (ОПК-1), Методология научного исследования (ОПК-4), Методология научного исследования (ОПК-7); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение и

защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1 Проблема принятия решений	27	ОПК-1, ОПК-7, УК-1
Лекция. Этапы процесса принятия решений. Системы поддержки принятия решений	1	
Лабораторная работа. Системы поддержки принятия решений	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, реферата		
Системы поддержки принятия решений	25	
Раздел 2. Принятия решений в условиях детерминированности	27	ОПК-1, ОПК-4
Лекция. Математическое моделирование при принятии решений. Задачи линейного программирования. Транспортная задача..	1	
Лабораторная работа. Линейное программирование. Одноиндексные и двуиндексные задачи.	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, реферата		
Математическое моделирование при принятии решений.	25	
Раздел 3. Принятия решений в условиях неопределенности	27	ОПК-1, ОПК-4
Лекция. Принятие решений в условиях риска. Теория полезности	1	
Лабораторная работа. Позиционные игры и построение функции полезности	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, реферата		
Принятия решений в условиях неопределенности	25	
Раздел 4. Принятия решений в условиях конфликта	27	ОПК-1, ОПК-4
Лекция. Нормальная игра. Осторожные стратегии. Лексикографически осторожные стратегии. Доминирование.	1	
Лабораторная работа. Игры в нормальной и развернутой	1	

формах		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, реферата		
Принятия решений в условиях конфликта	25	
Иная контактная работа:	0	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Разработка моделей принятия решений	108	ОПК-1, ОПК-4
Лабораторная работа. Разработка моделей принятия решений	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, реферата		
Разработка моделей принятия решений	104	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение контрольной работы, лабораторной работы, подготовку реферата, написание статьи и т.д. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Афоничкин, Александр Иванович. Управленческие решения в экономических системах [Текст] : [учеб. по специальности "Менеджмент"] / А. И. Афоничкин, Д. Г. Михаленко. Санкт-Петербург [и др.]: ПИТЕР, 2009. - 480 с. ISBN 978-5-388-00405-5. Экземпляры: всего 30.	30
2.	Мендель, Анна Владимировна. Модели принятия решений [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлениям "Экономика" и "Менеджмент"] / А. В. Мендель. М.: ЮНИТИ, 2010. - 463 с. ISBN 978-5-238-01894-2. Экземпляры: всего 30.	30
3.	Орлов, Александр Иванович. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлению 220700 "Орг. и упр. наукоемкими производствами" специальности 220701 "Менеджмент высоких технологий"] / А. И. Орлов. М.: Кнорус, 2011. - 567, [1] с. ISBN 978-5-406-00275-9. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] / Голубева Н. В. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 192 с. ISBN 978-5-8114-8721-9.	https://e.lanbook.com/book/393023
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	https://cyberleninka.ru/article/n/matematiceskoe-modelirovanie
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	314а (III)	ПК 1 - ICL RAY P222.1 ,клавиат.,мышь.,монитор NEC 23" LCD EX 231WP-BK (1), ПК 2 - ICL RAY	Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio

		P222.2 ,клавиат.,мышь.,монитор NEC 23" LCD EX 231WP-BK (15), Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (1), Шкаф IBM Netbay 25U (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard
--	--	---	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Типовые контрольные задания:

1. Компания "Евростройтур" организует экскурсионные автобусные туры по странам Европы. Компания получила 4 новых автобуса и предполагает направить их на маршруты во Францию, Италию, Чехию и Испанию. Каждый автобус обслуживают 2 водителя. Компанией приглашены 8 водителей, в различной степени знакомых с дорогами европейских стран (в % от экскурсионного маршрута):

	Франция	Италия	Чехия	Испания
Александр	56	43	85	68
Алексей	56	38	99	70
Валентин	63	94	54	84
Василий	96	89	65	24
Николай	44	62	63	72
Виктор	74	85	42	68
Андрей	23	59	37	92
Юрий	89	45	53	78

Необходимо распределить водителей так, чтобы общий показатель освоения маршрутов был максимальным

2. Директор лицея, обучение в котором осуществляется на платной основе, решает, следует ли расширять здание лицея на 250 мест, на 50 мест или не проводить строительных работ вообще. Если население небольшого города, в котором организован платный лицей, будет расти, то большая реконструкция могла бы принести прибыль 250 тыс. руб. в год, незначительное расширение учебных помещений могло бы приносить 90 тыс. руб. прибыли. Если население города увеличиваться не будет, то крупное расширение обойдется лицейу в 120 тыс. руб. убытка, а малое - 45 тыс. руб. Однако информация о том, как будет изменяться население города, отсутствует. Постройте дерево решений и определите лучшую альтернативу, используя критерии Вальда. Чему равно значение ОДО для наилучшей альтернативы в отсутствие необходимой информации?

Пусть при тех же исходных данных государственная статистическая служба предоставила информацию об изменении численности населения: вероятность роста численности населения составляет 0,7; вероятность того, что численность населения останется

неизменной или будет уменьшаться, равна 0,3. Определите наилучшее решение, используя критерий максимизации ожидаемой денежной оценки. Чему равно значение ОДО для наилучшей альтернативы при получении дополнительной информации? Какова ожидаемая ценность дополнительной информации?

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Пороговый уровень (от 50 – до 74)

1. Дайте определение следующих ключевых понятий:

Теория принятия решений

Структурированные и слабоструктурированные проблемы

Объективные модели

Качественная и концептуальная модели

Альтернативы

Критерий эффективности

Требования к критериям

Аналитические, имитационные, аналитико-имитационные модели

Непротиворечивость, чувствительность, реалистичность и работоспособность моделей

2. Приведите отличительные особенности следующих задач принятия решений:

Детерминированных с целочисленными параметрами

Вероятностных

Принятия решений в условиях неопределенности

Принятия решений в конфликтных ситуациях

Многокритериальных для анализа структурированных и слабоструктурированных проблем

3. Перечислите классы концептуальных задач принятия решений.

4. Дайте характеристику этапов принятия решений для анализа структурированных проблем

5. Приведите пример обоснования решений для структурированной проблемы.

Продвинутый уровень (от 75 – до 89)

1. Дайте определение следующих понятий:

Метод ветвей и границ

Правило пересчета оценок

Признак оптимальности

Процедура приведения

Двойственный симплекс-метод

Многомерная задача о ранце

2. Приведите математическую постановку следующих детерминированных задач принятия решений с конечным числом альтернатив:

Задачи планирования выпуска продукции

Задачи о ранце

Классической и обобщенной задачи о назначениях

Задачи коммивояжера

Высокий уровень (90 -100)

1. Дайте определение следующих понятий:

Конфликтные ситуации

Стратегические, статистические и позиционные игры

Матричные игры

Решение матричной игры сведением к задаче линейного программирования

Этапы построения и анализа деревьев решения

Теория полезности

Функции Неймана-Моргенштерна

2. Приведите классификацию игровых моделей принятия решений

3. Какова процедура формирования платежной матрицы

4. Обоснуйте возможность применения методов линейного программирования для решения матричных игр в смешанных стратегиях

5. Дайте характеристику этапов построения и анализа деревьев решений

6. Сформулируйте отличия критериев среднего выигрыша и полезности.