

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

направление подготовки / специальность

09.04.03 – Прикладная информатика

направленность (профиль) подготовки

Информационные системы и технологии корпоративного управления

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины (модуля) «Математические методы и модели поддержки принятия решений» является формирование у магистрантов знаний и компетенций в области методов поддержки принятия решений на основе компьютерных технологий, а также принципов построения компьютерных систем поддержки принятия.

Задача: сформировать у магистрантов теоретические знания, навыки и компетенции для создания и использования компьютерных систем поддержки принятия решений, в частности:

- путем применения современных методов и моделей принятия решений;
- за счет использования современных информационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математические методы и модели поддержки принятия решений» относится к обязательным дисциплинам учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.</p> <p>УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>	<p>Знать методы критического анализа проблемных ситуаций;</p> <p>Уметь применять методы критического анализа проблемных ситуаций и формирования стратегий;</p> <p>Владеть методами критического анализа проблемных ситуаций и формирования стратегий.</p>	Вопросы к рейтинг-контролям, отчеты по лабораторным работам
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	<p>ОПК-1.1. Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет 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.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками самостоятельно приобретать,</p>	<p>Знать математические, естественнонаучные, социально-экономические методы решения нестандартных задач в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;</p> <p>Уметь применять математические, естественнонаучные, социально-экономические методы решения нестандартных задач в новой или</p>	Вопросы к рейтинг-контролям, отчеты по лабораторным работам

	развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач.	незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; Владеть математическими, естественнонаучными, социально-экономическими методами решения нестандартных задач в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знает новые научные принципы и методы исследований. ОПК-4.2. Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований. ОПК-4.3. Владеет навыками применять на практике новые научные принципы и методы исследований.	Знать новые научные принципы и методы исследований; Уметь применять новые научные принципы и методы исследований; Владеть новыми научными принципами и методами исследований.	Вопросы к рейтинг-контролям, отчеты по лабораторным работам
ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.	ОПК-7.1. Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, ее развития. ОПК-7.2. Умеет осуществлять методологическое обоснование научного исследования. ОПК-7.3. Владеет математическим аппаратом для решения профессиональных задач в области проектирования и управления информационными системами	Знать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами; Уметь применять методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами; Владеть методами научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.	Вопросы к рейтинг-контролям, отчеты по лабораторным работам

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение	3	1	0,5					
2	Особенности моделирования многокритериальных задач	3	2-4	3,5	4			28	
3	Формирование набора критериев и оценка их важности	3	5-8	4	4			28	Рейтинг-контроль 1
4	Методы структурирования множества альтернатив. Некритериальное структурирование множества альтернатив	3	9-12	4	4			28	Рейтинг-контроль 2
5	Методы структурирования множества альтернатив. Методы критериального структурирования множества альтернатив	3	13-18	6	6			33	Рейтинг-контроль 3
Всего за 3 семестр				18	18			117	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Итого по дисциплине				18	18			117	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение.

Предмет и содержание дисциплины, взаимосвязь курса со смежными дисциплинами. Основные понятия и определения.

Тема 2. Особенности моделирования многокритериальных задач.

Основные элементы модели. Содержательное определение элементов модели. Структурная схема процесса построения и использования модели. Эффективность и критерий эффективности системы.

Тема 3. Формирование набора критериев и оценка их важности.

Желательные свойства набора критериев. Оценка важности критерия.

Тема 4. Методы структурирования множества альтернатив. Некритериальное структурирование множества альтернатив.

Классификация возможных методов принятия решений. Некритериальное структурирование множества альтернатив. Применение репрезентативной теории измерений.

Методы средних баллов. Метод средних арифметических рангов. Метод медиан рангов. Бинарные отношения и медиана Кемени.

Тема 5. Методы структурирования множества альтернатив. Методы критериального структурирования множества альтернатив.

Обзор методов решения многокритериальных задач. Классификация методов решения многокритериальных задач. Математическая модель многокритериальной оптимизации. Оптимальность по Парето. Методы, основанные на свертывании критериев. Метод анализа иерархий. Метод ELECTRE.

Содержание практических занятий по дисциплине

1. Формирование набора критериев и оценка их важности.
2. Некритериальное структурирование множества альтернатив. Методы средних баллов.
3. Метод средних арифметических рангов.
4. Бинарные отношения и медиана Кемени.
5. Методы критериального структурирования множества альтернатив. Оптимальность по Парето.
6. Методы, основанные на свертывании критериев.
7. Метод анализа иерархий.
8. Методы, основанные на свертывании критериев.
9. Метод ELECTRE.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1 Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль знаний студентов

Рейтинг-контроль 1

1. Какую структуру имеют схемы выбора решений?
2. Какие основные элементы содержат схемы выбора решения?
3. Какие технологии выбора вариантов и принятия решений используются в процессе выбора решений?
4. Как строится классификация элементов автоматизированных процедур выбора?
5. Как определяются критерии эффективности?
6. В чем состоят достоинства критерия «эффективность- стоимость»?
7. В чем состоят недостатки критерия «эффективность- стоимость»?

Рейтинг-контроль 2

1. Как определяется векторный критерий?
2. Как определяется скалярное представление векторных критериев?
3. Что такое критериальная неопределенность?
4. Каким условиям должен удовлетворять «хороший» критерий?
5. Как формально можно определить критерий?
6. Какие методы могут использоваться для задания важности критериев?
7. В чем состоит опасность, связанная с назначением весов критериев?

Рейтинг-контроль 3

1. В чем заключаются особенности некритериального структурирования альтернатив?
2. В чем заключаются особенности ранговых методов структурирования альтернатив?

3. Как определяется расстояние Кемени?
4. В чем заключается метод медиан для структурирования альтернатив?
5. Как определяется медиана Кемени?
6. В чем заключается принцип оптимальности по Парето?
7. Какие методы принятия решений основаны на свертке критериев?

5.2. Промежуточная аттестация

Экзаменационные вопросы

1. В чем состоят особенности моделирования многокритериальных задач?
2. Как можно определить основные элементы модели многокритериальной задачи принятия решений?
3. Что понимается под критерием эффективности?
4. Как формируется набор критериев и производится оценка их важности?
5. Каковы желательные свойства набора критериев?
6. Методы и модели индивидуального принятия решений при многих критериях
7. Методы структурирования множества альтернатив. Некритериальное структурирование множества альтернатив.
8. Как применяется репрезентативная теория измерений?
9. В чем состоит метод средних арифметических рангов?
10. В чем состоит метод медиан рангов?
11. Медиана Кемени и закон больших чисел.
12. Классификация методов решения многокритериальных задач
13. Математическая модель многокритериальной оптимизации
14. В чем заключается оптимальность по Парето?
15. Методы, основанные на свертывании критериев
16. Метод анализа иерархий (МАИ)
17. В чем заключаются преимущества и недостатки МАИ?
18. Как выполняется синтез приоритетов иерархий и оценка ее однородности?
19. Метод ELECTRE

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Вопросы к самостоятельной работе студентов

1. Какую структуру имеют схемы выбора решений?
2. Какие основные элементы содержат схемы выбора решений?
3. Какие технологии выбора вариантов и принятия решений используются в процессе выбора решений?
4. Как строится классификация элементов автоматизированных процедур выбора?
5. Как определяются критерии эффективности?
6. В чем состоят достоинства критерия «эффективность- стоимость»?
7. В чем состоят недостатки критерия «эффективность- стоимость»?
8. Как определяется векторный критерий?
9. Как определяется скалярное представление векторных критериев?
10. Что такое критериальная неопределенность?
11. Каким условиям должен удовлетворять «хороший» критерий?
12. Как формально можно определить критерий?
13. Какие методы могут использоваться для задания важности критериев?
14. В чем состоит опасность, связанная с назначением весов критериев?
15. В чем заключаются особенности некритериального структурирования альтернатив?

16. В чем заключаются особенности ранговых методов структурирования альтернатив?
17. Как определяется расстояние Кемени?
18. В чем заключается метод медиан для структурирования альтернатив?
19. Как определяется медиана Кемени?
20. В чем заключается принцип оптимальности по Парето?
21. Какие методы принятия решений основаны на свертке критериев?

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
<i>Основная литература</i>		
1. Секлетова Н.Н. Системный анализ и принятие решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Секлетова Н.Н., Тучкова А.С.— Электрон. текстовые данные — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 83с.	2017	http://www.iprbookshop.ru/75407.html
2. Аксенов К.А. Моделирование и принятие решений в организационно-технических система. Часть 1,2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аксенов К.А., Гончарова Н.В.— Электрон. текстовые данные — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 104 с.	2015	http://www.iprbookshop.ru/65948.html .
3. Морозов В.П. Модели и алгоритмы проектирования и разработки систем поддержки принятия инвестиционных решений [Электронный ресурс]: монография/ Морозов В.П., Баркалов С.А., Сырин А.И.— Электрон. текстовые данные — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 231 с.	2015	http://www.iprbookshop.ru/55051.html .
4. Ехлаков Ю.П. Модели и алгоритмы поддержки принятия решений при продвижении на промышленные рынки прикладных программных продуктов [Электронный ресурс]: монография/ Ехлаков Ю.П., Бараксанов Д.Н., Пермякова Н.В.— Электрон. текстовые данные — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,	2015	http://www.iprbookshop.ru/72134.html

2015.— 140 с.		
5. Дорпер Г.А. Методы и системы принятия решений - СФУ, 2016 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75407.html .	2016	http://www.iprbookshop.ru/75407.html
<i>Дополнительная литература</i>		
1. Методы принятия решений [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Н.В. Акамсина [и др.] — Электрон. текстовые данные — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 102 с.	2013	http://www.iprbookshop.ru/30840.html .
2. А.Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений: Учеб. пособие / А.Н. Катулев, Н.А. Северцев. - М.: Абрис, 2012. - 311 с.	2012	http://www.studentlibrary.ru/
3. Андрейчиков А. В. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике: концептуальное проектирование инновационных систем: — Москва: URSS: Ленанд, 2014. — 429 с.	2014	
4. Поддержка принятия решений при проектировании систем защиты информации: Монография / В.В. Бухтояров, В.Г. Жуков, В.В. Золотарев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 131 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль; Информатика). (о) ISBN 978-5-16-009516-6, 150 экз.	2014	http://www.studentlibrary.ru/

6.2. Периодические издания

Журналы:

1. «Теория систем управления»
2. «Информационно-измерительные системы»
3. «Прикладная информатика»

6.3. Интернет-ресурсы и ПО

1. <http://www.gpss.ru/index-h.html>,
2. <http://www.wintersim.org/prog99.htm>,
3. <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/ode/theme17/theory.asp>,
4. <http://www.xjtek.ru/downloads/book, www.minutemansoftware.com>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: MATLAB, пакеты ANYLOGIC, Excel.

Рабочую программу составил



Чернов В.Г. ,
профессор каф. ВТиСУ

Рецензент (представитель работодателя):
директор ООО «АйТим»



Уланов Е.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой



Ланцов В.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 09.04.03 Прикладная информатика

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии



Чернов В.Г.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 22 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой _____ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 17 от 23.06.22 года

Заведующий кафедрой _____ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____ К.В.Куликов