

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«26» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы и модели поддержки принятия решений
(наименование дисциплины)

Направление подготовки
09.04.03 Прикладная информатика
Профиль направления подготовки
Математическое и компьютерное моделирование информационных и бизнес-процессов

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Воронеж

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математические методы и модели поддержки принятия решений» является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении научно-исследовательской, организационно-управленческой, аналитической, проектной, производственно-технологической деятельности в области:

– 06 - Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения информационных технологий и систем).

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 916.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|--|--|
| 1 | УК 1 | способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | ИД2 _{УК-1} – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий |
| 2 | 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 | ИД2 _{ОПК-1} - 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 |
| 3 | ОПК-4 | способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований | ИД1 _{ОПК-4} – анализирует новые научные принципы и методы исследований для решения профессиональных задач |

| | | | |
|---|-------|---|--|
| 4 | ОПК-7 | способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами | ИД1 _{ОПК-7} - знает 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 |
|---|-------|---|--|

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|--|---|
| ИД2 _{УК-1} – Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий | знает основные подходы, применяемые при решении многокритериальных задач принятия решений |
| | умеет применять человеко-машинные процедуры при решении многокритериальных задач принятия решений |
| | владеет навыками применения стандартных программных средств при решении задач математического программирования; |
| ИД2 _{ОПК-1} - 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 | знает классификацию задач математического программирования |
| | умеет строить модели в виде задач математического программирования |
| | владеет навыками применения методов решения задач математического программирования |
| ИД1 _{ОПК-4} – анализирует новые научные принципы и методы исследований для решения профессиональных задач | знает основные тенденции развития цифровых технологий в области систем поддержки принятия решений |
| | умеет применять современные цифровые технологии при решении задач профессиональной деятельности |
| | владеет навыками применения современных цифровых технологий при решении задач профессиональной деятельности |
| ИД1 _{ОПК-7} - знает 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 | знает основные понятия теории голосования; основные концепции решения игровых задач; основные методы обработки экспертных оценок |
| | умеет применять правила коллективного выбора в практических задачах; применять методы решения конечных игр при принятии решений в различных конфликтных ситуациях; применять методы обработки экспертных оценок |
| | владеет навыками применения методов теории выбора и теории игр при решении задач профессиональной деятельности |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина блока один вариативной части базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин бакалавриата по на-

правлениям 09.03.02 и 09.03.03. Дисциплина «Модели и методы в теории принятия решений» является предшествующей для прохождения Государственной итоговой аттестации.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

| Виды учебной работы | Всего часов (акад.) | Семестр 1 (акад.) |
|---|---------------------|-------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 51,95 | 51,95 |
| Лекции | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | 34 | 34 |
| Консультации текущие | 0,85 | 0,85 |
| Виды аттестации: зачет | 0,1 | 0,1 |
| Самостоятельная работа: | 92,05 | 92,05 |
| Проработка материала по конспект у лекций (собеседование, тестирование) | 10 | 10 |
| Проработка материала по учебнику (собеседование, тестирование) | 57,05 | 57,05 |
| Домашнее задание | 10 | 10 |
| Подготовка к защите работ, выполняемых на практических занятиях | 15 | 15 |

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Содержание раздела (указывается в дидактических единицах) | Трудоемкость раздела, часы |
|-------|--------------------------------------|--|----------------------------|
| 1. | Многокритериальный выбор альтернатив | Основные понятия теории измерений. Основные понятия и определения теории принятия решений. Теория полезности. Парадокс Алле. Нерациональное поведение. Теория проспектов. Многокритериальные решения при объективных моделях. Подход исследования операций. Человеко-машинные процедуры поиска оптимальных решений. Задачи принятия решений с субъективными моделями. Метод парных сравнений. Вербальный анализ решений. | 39,05 |
| 2. | Элементы теории голосования | Коллективные решения. Понятия функции выбора и механизма выбора. Характеристические свойства функции выбора и механизма выбора. Парадокс Кондорсе. Аксиомы Эрроу. Правила коллективного выбора. Степень манипулируемости правил коллективного выбора. | 49 |
| 3 | Элементы теории игр | Антагонистические игры. Игры с природой. Биматричные игры. Равновесие Нэша. Элементы кооперативной теории игр. Ядро и вектор Шепли. | 55 |
| | | Консультации текущие | 0,85 |

| | | |
|--|------------------------|-----|
| | Виды аттестации: зачет | 0,1 |
|--|------------------------|-----|

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, час | ПЗ, час | СРО, час | | | |
|-------|--------------------------------------|-------------|---------|--|----------------------------------|------------------|---|
| | | | | Проработка материала по конспекту лекций | Проработка материала по учебнику | Домашнее задание | Подготовка к защите работ, выполняемых на практических занятиях |
| 1. | Многокритериальный выбор альтернатив | 4 | 10 | 2 | 15,05 | 3 | 5 |
| 2. | Элементы теории голосования | 6 | 10 | 4 | 20 | 4 | 5 |
| 3 | Элементы теории игр | 7 | 14 | 4 | 22 | 3 | 5 |
| | Консультации текущие | 0,85 | | | | | |
| | Виды аттестации: зачет | 0,1 | | | | | |

5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекционных занятий | Трудоемкость, час |
|-------|--------------------------------------|---|-------------------|
| 1. | Многокритериальный выбор альтернатив | Основные понятия теории измерений. Виды шкал. Классификация задач принятия решений. Основные понятия и определения теории принятия решений. Люди и их роли в процессе принятия решений. Альтернативы. Критерии. Процесс принятия решений. Аксиомы рационального поведения. Человеко-машинные процедуры поиска оптимальных решений. Метод парных сравнений. Подход аналитической иерархии. Метод аналитической иерархии. Методы семейства ELECTRE. Вербальный анализ решений. Метод ЗАПРОС. | 4 |
| 2. | Элементы теории голосования | Коллективные решения. Понятия функции выбора и механизма выбора. Характеристические свойства функции выбора и механизма выбора. Парадокс Кондорсе. Аксиомы Эрроу. Правила коллективного выбора. Позиционные правила коллективного выбора. Правила, использующие вспомогательную числовую шкалу. Турнирный выбор. Правила, использующие мажоритарное отношение. Правила, использующие различные принципы недоминируемости альтернатив. Степень манипулируемости правил коллективного выбора. | 6 |
| 3 | Элементы теории игр | Антагонистические игры. Методы решения антагонистических игр. Игры с природой. Критерии принятия статистических решений. Планирование эксперимента в условиях неопределенности. | 7 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | Биматричные игры. Отношение доминирования в биматричных играх. Элементы динамической теории игр. Позиционные игры. Нормализация позиционной игры. Решение позиционных игр с неполной информацией. Решение позиционных игр с полной информацией. Равновесие Нэша. Коалиционные игры. Концепции решения коалиционных игр. Супермодулярные игры. Ядро и вектор Шепли. | |
|--|--|--|--|

5.2.2 Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование практических работ | Трудоемкость, час |
|-------|--------------------------------------|--|-------------------|
| 1. | Многокритериальный выбор альтернатив | Методы решения многокритериальной задачи выбора | 5 |
| | | Методы вербального анализа многокритериальных альтернатив | 5 |
| 2. | Элементы теории голосования | Позиционные правила коллективного выбора. Правила, использующие вспомогательную числовую шкалу. Турнирный выбор. | 4 |
| | | Правила использующие мажоритарное отношение | 2 |
| | | Правила, использующие принцип Парето | 2 |
| | | Индексы манипулируемости правил коллективного выбора | 2 |
| 3. | Элементы теории игр | Общая схема решения парных игр с нулевой суммой. | 4 |
| | | Принятие решений в условиях неопределенности | 2 |
| | | Равновесие Нэша | 4 |
| | | Ядро и вектор Шепли. | 4 |

5.2.3 Лабораторный практикум - не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид СРО | Трудоемкость, час |
|-------|--------------------------------------|---|-------------------|
| 1. | Многокритериальный выбор альтернатив | Проработка материала по конспекту лекций | 2 |
| | | Проработка материала по учебнику | 15,05 |
| | | Домашнее задание | 3 |
| | | Подготовка к защите работ, выполняемых на практических занятиях | 5 |
| 2. | Элементы теории голосования | Проработка материала по конспекту лекций | 4 |
| | | Проработка материала по учебнику | 20 |
| | | Домашнее задание | 4 |
| | | Подготовка к защите работ, выполняемых на практических занятиях | 5 |
| 3. | Элементы теории игр | Проработка материала по конспекту лекций | 4 |
| | | Проработка материала по учебнику | 22 |
| | | Домашнее задание | 3 |
| | | Подготовка к защите работ, выполняемых на практических занятиях | 5 |

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Микони, С.В. Теория принятия управленческих решений. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65957> — Загл. с экрана.

2. Мендель, А.В. Модели принятия решений : учебное пособие / А.В. Мендель. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 463 с. : табл., граф., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01894-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115173>

6.2 Дополнительная литература

1. Горелик, В.А. Теория принятия решений : учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. - Москва : МПГУ, 2016. - 152 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0428-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472093\(24.01.2018\)](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472093(24.01.2018))

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Никитин Б. Е., Методические указания к самостоятельной работе обучающихся по дисциплине "Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений" [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлению 09.04.03 заочной формы обучения / Б. Е. Никитин; ВГУИТ, Кафедра информационных технологий, моделирования и управления. –Воронеж : ВГУИТ, 2015. - Режим доступа <https://education.vsu.ru/mod/glossary/view.php?id=48526>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Научная электронная библиотека | http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp? |
| Федеральная университетская компьютерная сеть России | http://www.runnet.ru/ |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | http://www.window.edu.ru/ |
| Электронная библиотека ВГУИТ | http://biblos.vsu.ru/megapro/web |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ | http://minobrnauki.gov.ru |
| Портал открытого on-line образования | http://npoed.ru |
| Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов | http://www.ict.edu.ru/ |
| Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ | http://education.vsu.ru |

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые системы;- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice);- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| Аудитория для проведения лекционных | Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт. | Microsoft Windows 8.1; Microsoft Office 2007 Standart Microsoft OPEN License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 |
|-------------------------------------|--|---|

| | | |
|---|---|--|
| занятий (ауд. 335) | Переносной проектор Acer с настольным проекционным экраном, ноутбук Lenovo Наборы демонстрационного оборудования и учебных наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин рабочим учебным программам | http://eopen.microsoft.com |
| Аудитории для проведения практических занятий: | | |
| ауд. 336а - учебная лаборатория для лабораторных, практических работ, курсового и дипломного проектирования | количество ПЭВМ – 12 (Intel Core i5 - 2300) | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com ; Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft SQL 2007, Microsoft Visio 2007, Microsoft Access 2007, Microsoft Project 2007, Share Point 2007 - Сублицензионный договор № 42082/VRN3 от 21 августа 2013 г. на право использования программы DreamSpark Electronic Software Deliver; Microsoft Office 2007 Standard - Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com ; SublimeText (бесплатное ПО) https://ru.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text ; SMathStudio (бесплатное ПО); Oracle VM VirtualBox (бесплатное ПО) https://ru.wikipedia.org/wiki/VirtualBox ; MapInfo Software 12.5 Лицензионный договор №78/2016-У с ООО «ЭСТИМАП» от 06.09.2016 г. Corel Video Studio Pro X9 Adobe Reader XI (бесплатное ПО) http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html ; Java™ (бесплатное ПО) http://java-tm-7.updatestar.com/ru ; Системы автоматизации финансовой и производственной хозяйственной деятельности предприятий «Галактика ERP 9.1» - (демо версия) Соглашение о сотрудничестве с ООО «Система» № 673/ГС-09-В от 09.09.2009 г. |
| Помещения для самостоятельной работы: | | |
| ауд. 336а - учебная лаборатория для лабораторных, практических работ, курсового и дипломного проектирования | количество ПЭВМ – 12 (Intel Core i5 - 2300) | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com ; Microsoft Office 2007, Microsoft Office Professional Plus 2007 (Visio, Project) Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com ; Microsoft SQL Server Enterprise Edition 2008 Russian Academic OPEN 1 License No Level #45742802 от 29.07.2009 г. |

| | | |
|---------------------------|--|---|
| вания | | http://eopen.microsoft.com ; MicrosoftVisualStudio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 от 21 августа 2013 г. на право использование программы DreamSpark Electronic Software Deliver; SublimeText (бесплатное ПО) https://ru.wikipedia.org/wiki/Sublime_Text ; SMathStudio(бесплатное ПО); 1С: Предприятие. Бухгалтерия 8, 1С: Предприятие. Управление торговлей 8 Лицензионное соглашение с ЗАО «1С» Регистрационный номер 9985964 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях; OracleVMVirtualBox(бесплатное ПО) https://ru.wikipedia.org/wiki/VirtualBox |
| Читальные залы библиотеки | Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами. | Microsoft Windows XP Microsoft OPEN License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft OPEN License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Standart Microsoft OPEN License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html Автоматизированная интегрированная библиотечная система «МегаПро» Номер лицензии: 104-2015 Дата: 28.04.2015 Договор №2140 от 08.04.2015 г. Уровень лицензии «Стандарт» |

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе дисциплины
Математические методы и модели поддержки принятия решений

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

| Виды учебной работы | Всего часов (академ.) | Семестр 1 (акад.) |
|---|-----------------------|-------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 |
| Контактная работа, в т.ч.: | 19,8 | 19,8 |
| Лекции | 6 | 6 |
| Практические занятия (ПЗ) | 12 | 12 |
| Консультации текущие | 1,7 | 1,7 |
| Виды аттестации:зачет | 0,1 | 0,1 |
| Самостоятельная работа: | 120,3 | 120,3 |
| Проработка материала по конспекту лекций (подготовка к тестированию, собеседование) | 10 | 10 |
| Проработка материала по учебнику (подготовка к тестированию, собеседование) | 68,3 | 68,3 |
| Контрольная работа | 30 | 30 |
| Подготовка к защите работ, выполняемых на практических работах | 12 | 12 |
| Контроль | 3,9 | 3,9 |