

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор ИИЭТ
Дата подписания: 31.08.2023 12:24:52
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
И.Г. Игнатова
«27» 11 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория игр и исследование операций»

Направление подготовки – 01.03.04 «Прикладная математика»
Направленность (профиль) – «Применение математических методов к решению инженерных и естественнонаучных задач»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.ТИГРИО. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, при выполнении учебных проектов, нацеленных на решение прикладных задач с использованием моделей теории игр и исследования операций	<i>Имеет опыт</i> решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач при выполнении учебных проектов, нацеленных на решение прикладных задач с использованием моделей теории игр и исследования операций
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языках	УК-4.ТИГРИО. Способен публично обсуждать результаты исследований, нацеленных на решение прикладных задач с использованием моделей теории игр и исследования операций	<i>Имеет опыт</i> публичных представлений результатов учебных проектов, нацеленных на решение прикладных задач с использованием моделей теории игр и исследования операций

Компетенция ПК-1 «Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований в области применения математических методов к решению естественнонаучных и инженерных задач» сформулирована в результате анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, а также консультаций с ведущими работодателями.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.ТИГРИО Способен составить описание хода и	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической	<i>Умеет</i> описывать основные этапы и результаты проведенного исследования с использованием

результатов решения практических задач методами теории принятия решений и исследования операций	информации и результатов исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций в сфере разработки математических методов, математического моделирования	методов теории игр и исследования операций. <i>Имеет опыт</i> составления отчета по решению практической задачи, выполненному с использованием методов теории игр и исследования операций, в форме научной статьи
---	---	--

Компетенция ПК-2 «Способен планировать и проводить научные эксперименты, интерпретировать и оформлять результаты экспериментов в области применения математических методов к решению естественнонаучных и инженерных задач» сформулирована в результате анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, а также консультаций с ведущими работодателями.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2.ТИГРИО. Способен планировать и проводить научные эксперименты в области практического применения математических моделей теории игр и исследования операций	Математическое моделирование процессов и объектов, применение математических моделей и методов обработки и анализа данных, аналитических и научных пакетов прикладных программ при решении исследовательских и проектных задач	<i>Знает</i> основные модели теории игр и исследования операций. <i>Умеет:</i> - составлять алгоритмы решения задач теории игр и исследования операций с учетом специфики компьютерных вычислений; - пользоваться современными программными средами для реализации алгоритмов решения математических задач и проведения вычислительных экспериментов с компьютерными моделями объектов. <i>Имеет опыт</i> проведения вычислительных экспериментов для решения прикладных задач с использованием моделей теории игр и исследования операций.

Компетенция ПК-3 «Способен применять современные математические методы и программные технологии обработки и анализа данных» сформулирована на основе профессионального стандарта 06.042 «Специалист по большим данным»

Обобщенная трудовая функция «А Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры»

Трудовые функции: «А/03.6 Подготовка данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных», «А/04.6 Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованием заказчика»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
<p>ПК-3.ТИГРИО. Способен применять современные математические методы и программные технологии обработки и анализа данных</p>	<p>Математическое моделирование процессов и объектов, применение математических моделей и методов обработки и анализа данных, аналитических и научных пакетов прикладных программ при решении исследовательских и проектных задач. Разработка, отладка, модификация программного обеспечения в сфере разработки математических методов, математического моделирования объектов, процессов, обработки и анализа данных</p>	<p>Имеет опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представления исходных данных в структурах, пригодных для математических расчетов в современных научных пакетах прикладных программ; - обработки и анализа данных с использованием стандартных математических алгоритмов и современных компьютерных средств; - использование математических методов и моделей для решения задач интеллектуального анализа данных и принятия решений; - применения программных технологий для решения задач обработки и анализа данных - анализа, интерпретации и оценки решений, найденных путем использования математических моделей и методов анализа данных

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями и умениями в области линейной алгебры, теории вероятностей и математической, математического моделирования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Практическая подготовка при выполнении курсовой работы (проекта) (часы)	Другие виды самостоятельной работы (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)			
4	8	3	108	24	24	-	20	40	ЗаО, КР

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Практическая подготовка при выполнении курсовой работы (проекта)	Другие виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)			
1 Матричные игры	12	12	-	-	18	Защита индивидуальных заданий лабораторных работ 1-5
2. Задачи пополнения складских запасов	10	8	-	-	16	Защита индивидуальных заданий лабораторных работ 6-10

№ и наименование модуля	Контактная работа			Практическая подготовка при выполнении курсовой работы (проекта)	Другие виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)			
3. Обработка реальных массивов данных	2	4	-	-	6	Защита индивидуальных заданий лабораторных работ 11-12
				20		Защита курсовой работы

4.1. Лекционные занятия

№ модуля	дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1		1	2	Решение задач линейного программирования в MATLAB. Тестирование процедуры linprog.
		2	2	Математические модели парных игр с нулевой суммой. Свойства платежных матриц. Седловая точка.
		3	2	Решение матричной игры в смешанных стратегиях. Проверка статистическим моделированием.
		4	2	Доминирующие и доминируемые стратегии. Упрощение платежных матриц.
		5	2	Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования.
		6	2	Решение статистических игр по критериям Байеса и Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица.
2		7	2	Обзор логистических задач.
		8	2	Однономенклатурная модель управления запасами Уилсона.
		9	2	Модель управления запасами с конечной интенсивностью поступления заказа.
		10	2	Модель управления запасами при возможном дефиците. Определение точки заказа.
		11	2	Свойства временных рядов. Тренд, сезонная составляющая. Моделирование временных рядов.
3		12	2	Управление складскими запасами в реальном времени. Мост между EXCEL и MATLAB.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Математические модели парных игр с нулевой суммой.
	2	2	Генерация ЗЛП с заданными свойствами решений.
	3	2	Тестирование команды linprog MATLAB.
	4	2	Статистическое моделирование парных игр, проверка оптимальных решений.
	5	2	Принятие решений на основе критериев Байеса и Лапласа.
	6	2	Исследование критериев Вальда, Сэвиджа и Гурвица.
2	7	2	Исследование модели Уилсона.
	8	2	Пополнение складских запасов в условиях дефицита.
	9	2	Моделирование управления складских запасов при наличии тренда, сезонной составляющей и фактора случайности.
	10	2	Работа с архивом реального склада. Определение размера пополнения и точки заказа.
3	11	2	Информационно-аналитический тандем Excel – MATLAB.
	12	2	Управление складскими запасами в реальном времени.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	6	Подготовка к выполнению лабораторных работ 1-6
	12	Выполнение и подготовка к защите индивидуальных заданий лабораторных работ 1-6
2	6	Подготовка к выполнению лабораторных работ 7-10
	10	Выполнение и подготовка к защите индивидуальных заданий лабораторных работ 7-10
3	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ 11-12
	4	Выполнение и подготовка к защите индивидуальных заданий лабораторных работ 11-12

		работ 11-12
	20	Практическая подготовка при выполнении курсовой работы

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Тема курсовой работы - разработка математической модели пополнения склада для конкретного вида товара.

Каждый студент получает индивидуальный вариант задания из реальных данных по движению товара (транзакций) на конкретной фирме, путем импорта записей транзакций из бухгалтерских программ. Задача студента состоит в описании алгоритма нахождения временной точки заказа и количества заказанного товара. Отчет по курсовой работе оформляется в форме научной статьи в Microsoft Word.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>, сервер ВЦ):

Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины
- ✓ Методические указания студентам по курсовой работе
- ✓ Коллекция выполненных и защищенных курсовых работ прошлых лет

Модуль 1 «Матричные игры»

- ✓ Материалы для проработки теоретического материала: учебная литература по дисциплине (см. раздел 6)
- ✓ Методические указания к лабораторным работам 1-6

Модуль 2 «Задачи пополнения складских запасов»

- ✓ Материалы для проработки теоретического материала: учебная литература по дисциплине (см. раздел 6)
- ✓ Методические указания к лабораторным работам 7-10

Модуль 3 «Обработка реальных массивов данных»

- ✓ Материалы для проработки теоретического материала: учебная литература по дисциплине (см. раздел 6)
- ✓ Методические указания к лабораторным работам 11,12

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2005. – 320 с.
2. Васильев Н.С. Двойственность в линейном программировании и теория матричных игр : Учеб. пособие / Н.С. Васильев, В.В. Станцо. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 45 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/52398> (дата обращения: 14.09.2020).
3. Вентцель Е.С. Исследование операций: Задачи, принципы, методология : Учеб. пособие для студентов вузов / Е.С. Вентцель. - 4-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2007. - 208 с.

Периодические издания

1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ / Российская академия наук, Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. – Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук, 1989 - . - URL:http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus. (дата обращения: 18.03.2020). - Режим доступа: свободный; - ISSN 0234-0879 (print)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.09.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 06.04.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде. С этой целью для освоения образовательной программы применяются ресурсы электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

В частности, для взаимодействия преподавателя со студентом с целью оперативного консультирования по вопросам текущих домашних заданий и теоретического материала в случае необходимости используется раздел «Домашние задания» среды ОРИОКС. Через ОРИОКС студенты имеют доступ к теоретическим сведениям по темам курса, содержащим необходимый теоретический материал, и к методическим указаниям к лабораторным работам.

Для взаимодействия студентов с преподавателем также используются электронная почта.

По итогам работы в семестре каждый студент выполняет курсовую работу, отчет выполнения которой оформляется в форме научной статьи.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел «Домашние задания» ОРИОКС, электронная почта.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC MATLAB
Компьютерный класс	Системный блок Intel Core i5, монитор TFT 21,5" АОС i2269Vw	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC MATLAB, Octave, Python
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC MATLAB, Octave, Python

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции УК-2.ТИГРИО. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из

имеющихся ресурсов и ограничений, при выполнении учебных проектов, нацеленных на решение прикладных задач с использованием моделей теории игр и исследования операции

2. ФОС по подкомпетенции УК-4.ТИГРИО. Способен публично обсуждать результаты исследований, нацеленных на решение прикладных задач с использованием моделей теории игр и исследования операций

3. ФОС по подкомпетенции ПК-1.ТИГРИО. Способен составить описание хода и результатов решения практических задач методами теории принятия решений и исследования операций

4. ФОС по подкомпетенции ПК-2.ТИГРИО. Способен планировать и проводить научные эксперименты в области практического применения математических моделей теории игр и исследования операций

5. ФОС по подкомпетенции ПК-3.ТИГРИО. Способен применять современные математические методы и программные технологии обработки и анализа данных

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Лекции и лабораторные занятия проводятся контактно в соответствии с расписанием. Посещение лекций и лабораторных работ обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации (их посещать необязательно). Перечень доступных студентам учебно-методических материалов приведен в п. 5, 6, 7.

Подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания изложено в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины».

11.2. Система контроля и оценивания

Текущий контроль состоит из контроля за выполнением и защиты лабораторных работ. Промежуточная аттестация проходит в форме зачета с оценкой. Отдельно выставляется оценка за курсовую работу.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и сдача экзамена. Максимальный суммарный балл – 100.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи лабораторных работ. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение, вплоть до полной их потери.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.



/Лисовец Ю.П./

Рабочая программа дисциплины «Теория игр и исследование операций» по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Применение математических методов к решению инженерных и естественнонаучных задач», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 10.11 2020 года, протокол № 3

Заведующий кафедрой ВМ-1  /А.А. Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  /Никулина И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки  /Филиппова Т.П./