

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.09.2023 11:28:26

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

«04» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы математического моделирования»

Направление подготовки –38.04.02 «**Менеджмент**»

Направленность (профиль) – «Управление проектами»

Форма подготовки – заочная

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-2 Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы, при решении управленческих и исследовательских задач	ОПК-2. МММ Способен применять методы математического моделирования для сбора данных, их обработки и анализа при решении управленческих и исследовательских задач	Знания: основных понятия и методов дискретной оптимизации, нечётких множеств, дисперсионного, регрессионного и кластерного анализа. Умения: использовать основные понятия и методы дискретной оптимизации, нечеткой математики при решении управленческих и исследовательских задач. Опыт деятельности: построение математических моделей для оптимизации решений управленческих и исследовательских задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: знание линейной алгебры, математического анализа, статистики, дискретной математики по программам бакалавриата и опыт их применения к решению практико-ориентированных задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
1	2	3	108	8	100	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
1. Математические модели. Оптимизация в условиях полной определенности. Методы дискретной оптимизации. Комбинаторная сложность алгоритмов.	4	48	Защита индивидуального задания № 1
			Тестирование (рубежный контроль)
			Тестирование для самопроверки № 1
			Тестирование для самопроверки № 2
			Тестирование для самопроверки № 3
2. Методы принятия решений в условиях неопределенности и риска. Элементы теории игр. Вероятностные и статистические методы и модели	4	52	Защита реферата
			Защита индивидуального задания № 2
			Итоговая контрольная работа

4.1. Самостоятельное изучение теоретического материала

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	4	Общая постановка задач управления. Допустимое множество. Построение математических моделей. Постановка задачи и разработка концептуальной модели. Выбор метода и алгоритма решения. Проверка адекватности и корректировка модели. Многокритериальные задачи. Методы сведения многокритериальной задачи к стандартной задаче с одним критерием.
	8	Тривиальный алгоритм полного перебора. Задачи дискретной оптимизации. Комбинаторная сложность алгоритмов. Полиномиальные алгоритмы на графах и сетях. <i>NP</i> -полные и <i>NP</i> -трудные задачи.
	10	Оптимизация на сетях. Алгоритмы Дейкстры, Беллмана, Флойда, Краскала, методы динамического программирования, поиска в длину и в ширину. Потоки в сетях. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Нахождение центров и медиан. Методы календарного сетевого планирования.

2	10	Методы принятия решений в условиях неопределенности и риска. Непараметрические методы математической статистики. Критерий серий. Критерий Манна – Уитни. Меры статистической зависимости: ранговый коэффициент корреляции Спирмена, коэффициент корреляции Кендалла. Однофакторный дисперсионный анализ. Медианный критерий. Критерий знаков. Критерий Уилкоксона. Методы анализа таблиц сопряженности. Линейные контрасты.
	10	Регрессионная модель. Оценка параметров регрессионной модели по результатам наблюдений. Статистический анализ МНК-оценок. Оценка качества аппроксимации данных с помощью линейной регрессионной модели. Дисперсионный анализ и проверка гипотез о параметрах линейной регрессии. Проверка адекватности модели.
	4	Сегментация рынка. Выделение однородных групп с помощью методов кластерного анализа.

4.2. Самостоятельное выполнение практических заданий

№ модуля дисциплины	Объём занятий (часы)	Наименование задания
1	3	Построение математических моделей. Оптимизация в условиях полной определенности. Метод линейной оптимизации.
	1	Выполнение теста для самопроверки № 1
	4	Многокритериальные задачи. Методы сведения многокритериальной задачи к стандартной задаче с одним критерием.
	1	Выполнение теста для самопроверки № 2
	4	Оптимизация на графах и сетях. Кратчайшие пути. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Нахождение центров и медиан.
	1	Выполнение теста для самопроверки № 3
	4	Комбинаторная сложность алгоритмов. Полиномиальные алгоритмы на графах и сетях. Полные и трудные задачи.
	3	Выполнение индивидуального задания № 1
	4	Жадный алгоритм. Матроиды и их применение. Семь основных NP-полных задач.
	1	Выполнение теста рубежного контроля
2	8	Корреляционный и регрессионный анализ. Непараметрические методы математической статистики. Подготовка реферата.
	3	Выполнение индивидуального задания № 2
	6	Анализ временных рядов. Аддитивная и мультипликативная модели. Автокорреляционная функция. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Прогнозирование. Подготовка реферата.
	1	Защита реферата
	6	Многомерные статистические методы: дисперсионный, множествен-

		ный регрессионный и кластерный анализ.
	2	Выполнение итоговой контрольной работы.

4.3. Дополнительные виды самостоятельной работы

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Подготовка к выполнению индивидуального задания № 1
2	2	Подготовка к выполнению индивидуального задания № 2
	2	Подготовка реферата.

4.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

- ✓ Список литературы по дисциплине;
- ✓ Методические рекомендации студентам по дисциплине;
- ✓ Вопросы к зачету;
- ✓ Порядок начисления баллов по накопительной балльной оценке дисциплины;
- ✓ График контрольных мероприятий по дисциплине;
- ✓ Темы реферативных работ;
- ✓ Электронные учебники и пособия по дисциплине.

Модуль 1. Математические модели. Оптимизация в условиях полной определенности. Методы дискретной оптимизации. Комбинаторная сложность алгоритмов.

- ✓ Конспекты лекций и практических занятий, содержащие изложение теоретического материала модуля;
- ✓ Видео-лекции по модулю (содержатся в разделе «Электронное обучение»);
- ✓ Индивидуальное задание по модулю (содержится в разделе «Электронное обучение»).

Модуль 2. Методы принятия решений в условиях неопределенности и риска. Элементы теории игр. Вероятностные и статистические методы и модели.

- ✓ Конспекты лекций и практических занятий, содержащие изложение теоретического материала модуля;
- ✓ Видео-лекции по модулю (содержатся в разделе «Электронное обучение»);
- ✓ Индивидуальное задание по модулю (содержится в разделе «Электронное обучение»).

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Математические методы моделирования в экономике : Учеб. пособие / А.М. Ревякин, И.В. Бардушкина; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2013. - 328 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0740-6.

2. Сборник задач для самостоятельной работы студентов по курсу "Методы моделирования экономики" : Учеб.-методическое пособие / А.М. Ревякин, И.В. Бардушкина, В.В. Бардушкин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2016. - 128 с. - Имеется электронная версия издания.

3. Методы математического моделирования. Специальные разделы : Учеб. пособие. Ч. 1 : Комбинаторная оптимизация / С.Г. Кальней, А.М. Ревякин, П.П. Усов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 280 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0887-8.

Дополнительная литература

4. Основы методов оптимизации : Учеб. пособие / В.В. Лесин, Ю.П. Лисовец. - 3-е изд, испр. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1217-4.

5. Таха Х. Введение в исследование операций = Operations research an introduction / Н. А. Таха : Пер. с англ. / Х. Таха. - 7-е изд. - М. : Вильямс, 2007. - 912 с. + CD. - ISBN 978-5-8459-0740-0.

6. Лекции по теории графов : Учеб. пособие / В.А. Емеличев, О.И. Мельников, В.И. Сарванов, Р.И. Тышкевич. - 3-е изд. - М. : URSS. ЛИБРОКОМ, 2013. - 392 с. - ISBN 978-5-397-03289-6.

7. Методы математического моделирования. Специальные разделы : Учеб. пособие. Ч. 2 : Методы одномерной и многомерной оптимизации. Вариационное исчисление / С.Г. Кальней, А.М. Ревякин, П.П. Усов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 160 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0889-2.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 15.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.02.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. 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 зарегистрир. пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы связи ОРИОКС <http://orioks.miet.ru> (разделы «Обратная связь», «Домашние задания», «Новости»), электронная почта, социальные сети и другие, удобные для преподавателя и студента средства общения.

В обучении используются внутренние электронные ресурсы (видео-лекции, текстовые материалы лекций и практических занятий, указания к выполнению индивидуальных заданий, тесты) электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>. Основное назначение этих ресурсов – оказание помощи студентам при самостоятельной работе, в самостоятельном освоении отдельных тем дисциплины.

Информационно-коммуникативные технологии с использованием сети Интернет применяются для консультирования студентов, приема выполненных индивидуальных заданий, выполнения тестов самопроверки.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения дисциплины студенту необходима компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств ОПК-2.МММ «Способен применять методы математического моделирования для сбора данных, их обработки и анализа при решении управленческих и исследовательских задач» представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения.

Особенность обучения с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий заключается в самостоятельном освоении дисциплины в соответствии с графиком обучения и планом практических занятий, размещенными перед началом обучения в ОРИОКС // URL: <http://orioks.miet.ru/>.

В процессе изучения курса преподавателем проводятся консультационные занятия, обсуждение результатов выполнения контрольных мероприятий. На консультациях студентам даются пояснения по трудноусваиваемым разделам дисциплины. Задать вопрос преподавателю можно по электронной почте, по Skype, с использованием социальных сетей.

Для самостоятельной работы студентам доступны следующие учебно-методические материалы:

- 1) план изучения дисциплины с указанием тем со ссылками на параграфы или страницы учебников и учебных пособий, содержащих соответствующий материал, номера заданий из сборников задач для самостоятельного решения;
- 2) список рекомендуемой учебно-методической литературы;
- 3) электронные ресурсы, содержащие теоретический материал и примеры решений задач;
- 3) график и виды контрольных мероприятий.

Данные материалы размещаются в системе ОРИОКС МИЭТ в электронном модуле дисциплины (<http://orioks.miet.ru>). Дополнительные материалы находятся в системе ОРОКС МИЭТ <http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>. Для нахождения необходимо в меню выбрать кафедру ВМ-2, а затем ввести логин и пароль. Поиск материалов лучше всего осуществлять по пункту меню «Поиск ИР» по фамилии, имени и отчеству лектора.

Особое внимание следует обратить на соблюдение графика выполнения индивидуальных заданий (ДЗ) и реферата. Задания ДЗ следует отправлять на проверку преподавателю. При наличии ошибок и замечаний от преподавателя необходимо сделать исправления и повторно отправить задания преподавателю. Темы рефератов, а также промежуточные результаты рекомендуется обсуждать с преподавателем. Защита заданий и реферата выполняется с использованием электронной почты, Skype, социальных сетей.

Промежуточная аттестация проводится очно или онлайн с использованием видеоконференцсвязи.

Все содержание дисциплины разбито на 2 модуля. Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

11.2. Система контроля и оценивания

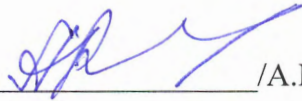
Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение индивидуальных заданий (в сумме максимум 20 баллов), рубежный контроль (максимум 10 баллов), три теста для самопроверки (в сумме максимум 15 баллов), реферат (максимум 20 баллов), активность (максимум 10 баллов), итоговая контрольная работа (максимум 25 баллов). Баллы за активность выставляются за соблюдение графика и качество выполнения контрольных мероприятий, участие в консультациях.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине за семестр.

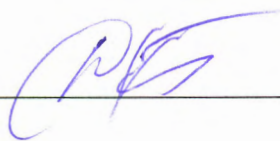
Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/>.

Разработчик

Доцент кафедры ВМ-2, к.ф.-м.н., доцент  /А.М. Ревякин/

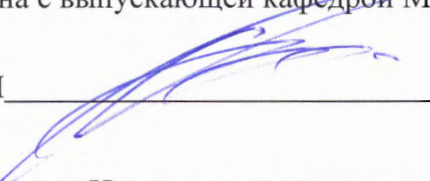
Рабочая программа дисциплины «Методы математического моделирования» по направлению подготовки **38.04.02 «Менеджмент»**, направленности (профилю) «Управление проектами» (заочная форма) разработана на кафедре ВМ-2, и утверждена на заседании кафедры « 30 » сентября 2020 года, протокол № 2.

Заведующий кафедрой ВМ-2

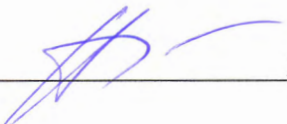
 /С.Г. Кальней/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

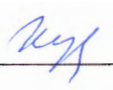
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой МиУП

Заведующий кафедрой МиУП  /С.П. Олейник/

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

Начальник АНОК  /И.М. Никулина/

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  /Т.П. Филиппова/