

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 30 » 06 2020 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.01

Математические методы и модели поддержки
принятия решений

Учебный план: ФГОС 3++_2020-2021_09.04.03_ИИТА_ЗАО_ПИЭ.plx

Кафедра: **36** Информационных технологий

Направление подготовки:
(специальность) 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
1	УП	8	4	123	9	4	Экзамен
	РПД	8	4	123	9	4	
Итого	УП	8	4	123	9	4	
	РПД	8	4	123	9	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 916

Составитель (и):

доктор технических наук, профессор

Пименов Виктор Игоревич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных технологий

Пименов Виктор Игоревич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Пименов Виктор Игоревич

Методический отдел: Макаренко С.В.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области применения методов, предназначенных для формализации процессов принятия решений.

1.2 Задачи дисциплины:

- дать представление о составляющих процесса принятия решений;
- раскрыть свойства организационных систем;
- проводить анализ показателей эффективности организационной системы и условий для принятия решений;
- выполнять выбор метода формализации принятия решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности;
- использовать математическое программирование для оценки исхода, выполнять ранжирование и свертку критериев;
- использовать пакеты прикладных программ для принятия решений в условиях риска и неопределенности.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Управление ИТ-проектами

Интеллектуальный анализ данных

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Знать: основные математические модели принятия решений; теоретические основы процесса разработки и принятия решения; современные технологии разработки и принятия решений; параметры, влияющие на полноту проявления ответственности при разработке и принятии решения.
Уметь: применять понятийно-категориальный аппарат в процессе разработки и принятия решения; генерировать рекомендации для наиболее точного формулирования решений, правильно прогнозировать возможное развитие проблемной ситуации; использовать современные информационные технологии в процессе разработки и принятия решений.
Владеть: навыками использования количественных и качественных методов разработки и принятия решений; навыками применения процедур и методов контроля реализации решений с позиций их значимости.
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;
Знать: виды математических моделей, условия их применения и основные принципы построения математических моделей.
Уметь: анализировать исходные данные и процессы принятия решений, выбирать метод моделирования, планировать модельный эксперимент и интерпретировать результаты моделирования.
Владеть: навыками анализа данных с использованием математических методов и оценивания результатов компьютерного моделирования для решения нестандартных задач.
ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;
Знать: методику проведения вычислительного эксперимента с использованием вычислительной техники.
Уметь: использовать численные методы исследования математических моделей.
Владеть: опытом постановки и проведения экспериментальных исследований в области принятия управленческих решений.
ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами;
Знать: основы моделирования управленческих решений.
Уметь: применять математические и динамические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, выполнять их сравнительный анализ.
Владеть: навыками применения многокритериальных методов принятия решений.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Составляющие процесса принятия решений	1				
Тема 1. Организационные системы. Свойства организационных систем. Иерархия управления. Лицо, принимающее решения. Множество альтернатив. Показатели эффективности организационной системы. Теоретико-игровая концепция принятия решений.		1		10	
Тема 2. Формализация процесса принятия решения. Виды задач для различных уровней управления. Проблема формирования альтернатив. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности.		1		10	
Раздел 2. Общие методы формализации процессов принятия решений					
Тема 3. Принятие решений в условиях определенности. Использование математического программирования для оценки исхода. Оптимальное решение. Решение при векторном критерии. Эффективное решение. Множество Парето. Ранжирование критериев, свертка критериев. Практические занятия: Анализ расходов и доходов для различных стратегий организации предприятия.		2	2	30	
Тема 4. Принятие решений в условиях риска. Эмпирические приемы. Методы, основанные на теории полезности.		2		13	
Тема 5. Принятие решений в условиях неопределенности. Методы, основанные на теории статистических игр. Правило Вальда. Правило Лапласа. Правило Гурвица. Правило Сэвиджа. Правило математического ожидания. Практические занятия: Разработка алгоритма и программы выбора решения в условиях неопределенности для критериев Вальда, Лапласа, Гурвица, Сэвиджа, математического ожидания.		2	2	60	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	8	4	123		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5	6,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		14,5	129,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
УК-1	<p>Формулирует теоретические основы процесса разработки и принятия решения; современные технологии разработки и принятия решений; перечисляет параметры, влияющие на полноту проявления ответственности при разработке и принятии решения. Выработывает рекомендации для наиболее точного формулирования решений, правильно прогнозирует возможное развитие проблемной ситуации; использовать современные информационные технологии в процессе разработки и принятия решений.</p> <p>Применяет понятийно-категориальный аппарат, количественные и качественные методы в процессе разработки и принятия решения; процедуры контроля реализации решений с позиций их значимости.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практическое индивидуальное задание.</p> <p>Решение типовой задачи.</p>
ОПК-1	<p>Формулирует виды математических моделей принятия решений, условия их применения и основные принципы построения математических моделей.</p> <p>Анализирует исходные данные и процессы принятия решений, выбирает метод моделирования, планирует модельный эксперимент и интерпретирует результаты моделирования.</p> <p>Применяет математические методы для анализа данных и оценивает результаты компьютерного моделирования для решения задач в условиях неопределенности и риска.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практическое индивидуальное задание.</p> <p>Решение типовой задачи.</p>
ОПК-4	<p>Формулирует методику проведения вычислительного эксперимента с использованием инструментальных средств.</p> <p>Выполняет постановку и проводит экспериментальные исследования в области принятия управленческих решений с применением информационных технологий.</p> <p>Применяет численные методы исследования математических моделей.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практическое индивидуальное задание.</p> <p>Решение типовой задачи.</p>
ОПК-7	<p>Формулирует составляющие процесса принятия решений, основы моделирования управленческих решений.</p> <p>Выполняет выбор метода формализации принятия решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности; осуществляет ранжирование и свертку критериев; формализует процесс принятия решения с применением информационных технологий.</p> <p>Применяет математическое программирование для оценки исхода, использует многокритериальные методы принятия решений.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практическое индивидуальное задание.</p> <p>Решение типовой задачи.</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	Не предусмотрена
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный. Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Не предусмотрена
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной	Не предусмотрена

	работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам, незнание (путаница) важных терминов.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	Не предусмотрена

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 1	
1	Пакеты прикладных программ для принятия решений.
2	Правило математического ожидания.
3	Правило Сэвиджа.
4	Правило Гурвица.
5	Правило Лапласа.
6	Правило Вальда.
7	Методы, основанные на теории статистических игр.
8	Принятие решений в условиях неопределенности.
9	Методы, основанные на теории полезности.
10	Принятие решений в условиях риска. Эмпирические приемы.
11	Ранжирование критериев, свертка критериев.
12	Оптимальное решение. Решение при векторном критерии. Эффективное решение. Множество Парето.
13	Использование математического программирования для оценки исхода.
14	Принятие решений в условиях определенности.
15	Проблема формирования альтернатив.
16	Виды задач для различных уровней управления.
17	Формализация процесса принятия решения.
18	Теоретико-игровая концепция принятия решений.
19	Множество альтернатив. Показатели эффективности организационной системы.
20	Организационные системы. Свойства организационных систем. Иерархия управления. Лицо, принимающее решения.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данной РГД.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течение семестра выполняются контрольные работы.

Время на подготовку ответа экзаменационного билета составляет 30 минут.

Время на выполнение практического задания экзаменационного билета с применением вычислительной техники составляет 20 минут.

При проведении экзамена не разрешается пользоваться учебными материалами.

Экзамен проводится в компьютерном классе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Архипов А. В.	Теория, методы и организация принятия управленческих решений. Конспект лекций	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3451
Перфильев Д. А., Раевич К. В., Пятаева А. В.	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/84359.html
Богданов А.И.	Методы принятия управленческих решений	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201580
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Кравец Т. А., Пименов В. И.	Математическое программирование	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017726
Шифф В. К.	Статистические методы принятия решений	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201949
Богданов А. И.	Теория и методы принятия решений	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2710

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru>.

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Mathcad Education – University Edition Term

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Приложение

рабочей программы дисциплины “Математические методы и модели поддержки принятия решений”

по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

наименование ОП (профиля): Прикладная информатика в экономике

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий																														
Курс 1																															
1	<p>На основе условных статистических измерений об операционной деятельности интернет-магазина в таблице собраны данные, достаточные для составления платежной матрицы решений.</p> <p>Таблица. Пример платежной матрицы операционной деятельности интернет-магазина (у.ед.)</p> <table border="1"><thead><tr><th>Решение</th><th>Y_1</th><th>Y_2</th><th>Y_3</th><th>Y_4</th></tr></thead><tbody><tr><td>X_1</td><td>20</td><td>22</td><td>24</td><td>24</td></tr><tr><td>X_2</td><td>15</td><td>28</td><td>34</td><td>36</td></tr><tr><td>X_3</td><td>-5</td><td>22</td><td>39</td><td>57</td></tr><tr><td>X_4</td><td>-14</td><td>6</td><td>47</td><td>65</td></tr><tr><td>X_5</td><td>-32</td><td>-5</td><td>50</td><td>72</td></tr></tbody></table> <p>С помощью программы, составленной на языке программирования Python, или математического пакета MathCad выполнить расчет максиминного критерия оптимальности, учитывая значения чистой прибыли. Принять окончательное решение A_i о количестве инвестиций.</p>	Решение	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	X_1	20	22	24	24	X_2	15	28	34	36	X_3	-5	22	39	57	X_4	-14	6	47	65	X_5	-32	-5	50	72
Решение	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4																											
X_1	20	22	24	24																											
X_2	15	28	34	36																											
X_3	-5	22	39	57																											
X_4	-14	6	47	65																											
X_5	-32	-5	50	72																											
2	<p>С помощью программы, составленной на языке программирования Python, или математического пакета MathCad составить матрицу рисков, выполнить расчет критерия Сэвиджа, учитывая значения чистой прибыли. Принять окончательное решение A_i о количестве инвестиций.</p>																														
3	<p>С помощью программы, составленной на языке программирования Python, или математического пакета MathCad выполнить расчет критерия Гурвица, учитывая значения чистой прибыли. Принять окончательное решение A_i о количестве инвестиций в предположении, что возможности развития событий по «оптимистичному» и «пессимистичному» сценарию равновероятны.</p>																														
4	<p>С помощью программы, составленной на языке программирования Python, или математического пакета MathCad выполнить расчет критерия Лапласа, учитывая значения чистой прибыли. Принять окончательное решение A_i о количестве инвестиций в предположении, что достижение всех состояний системы (по отдельности) равновероятно.</p>																														
5	<p>С помощью программы, составленной на языке программирования Python, или математического пакета MathCad выполнить расчет критерия математического ожидания, учитывая значения чистой прибыли. Принять окончательное решение A_i о количестве инвестиций в предположении, что распределение вероятностей имеет вид (0,15; 0,2; 0,35; 0,3).</p>																														