

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 <small>(индекс дисциплины)</small>	Теория рисков для систем автоматизации <small>(Наименование дисциплины)</small>
--	---

Кафедра: **16** Прикладной математики и информатики
Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		
	Аудиторные занятия	51		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		
	Самостоятельная работа	57		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	6		
	Зачет			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная						4				
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

На основании учебного плана № b270304-123_20

Кафедра-разработчик: прикладной математики и информатики

Заведующий кафедрой: Яковлев В.П.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области применения основных положений теории рисков, математических методов и моделей, используемых для решения практических задач в условиях неопределенности и риска.

1.3. Задачи дисциплины

- привитие обучающимся умения использовать математических методы при принятии решений в условиях неопределенности и риска, характерных для рыночной экономики;
- овладение навыками решения практических задач в экономике и технике.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-1	способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	1

Планируемые результаты обучения

Знать:

- 1) учебный материал по темам: риск и его измерения; основные элементы теории игр;
- 2) решение задач в смешанных стратегиях; игры с природой; выбор решений с помощью дерева решений; функция полезности Неймана-Моргенштерна; статистические игры.

Уметь:

- 1) определять множество стратегий игроков в матричной игре;
- 2) строить матрицу игры; различать матрицы выигрышей и рисков;
- 3) находить оптимальные стратегии в матричной игре со стороны первого и второго игрока;
- 4) строить таблицу решений стратегий в условиях неопределенности и находить рациональное решение в играх с природой;
- 5) оценивать полезность решения в условиях неопределенности и риска по критерию Неймана-Моргенштерна;

Владеть:

- 1) методами нахождения рационального решения в играх с природой;
- 2) основными методами оценки полезности принятия решений на максимум полезности по критерию Неймана-Моргенштерна.

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Программные средства для обработки информации для АСУТП (ПК-1)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Риск. Основные элементы теории игр			
Тема 1. Риск и его измерения	18		
Определение риска. Виды рисков. Динамический и статический риск. Факторы, влияющие на рост степени риска. Порядок проведения исследования риска. Основные способы исследования риска. Качественный и количественный анализ рисков. Мера риска.			
Тема 2. Основные элементы теории игр	17		
Определение игры, игроков и стратегий игры. Матрица эффективности, матрица игры. Функции выигрыша. Максимальная и минимальная стратегии. Оценки игры. Игра с седловой точкой. Решение игры в чистых стратегиях. Антагонистические игры. Игры с нулевой суммой и кооперативные игры. Позиционные игры.			
Текущий контроль 1. - Письменный опрос	1		
Учебный модуль 2. Смешанные стратегии. Игры с природой			
Тема 3. Решение задач в смешанных стратегиях	18		
Определение смешанной стратегии игрока. Формула определения среднего выигрыша. Оптимальные смешанные стратегии. Цена игры. Основная теорема математических игр. Нахождение оптимальных смешанных стратегий для матричных игр 2×2. Графическое нахождение решения игры в смешанных стратегиях.			
Тема 4. Игры с природой	17		
Отличительная особенность игры с природой. Платежная матрица. Матрица рисков. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Критерии определения наилучших решений: Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Принятие решений в условиях риска.			
Текущий контроль 2 - Письменный опрос	1		
Учебный модуль 3. Принятие решений в условиях риска			
Тема 5. Выбор решений с помощью дерева решений	12		
Позиционные (многоэтапные) решения в условиях риска. Определение дерева решений. Принятие решений с применением дерева решений. Безусловный денежный эквивалент игры. Решение задач, использующих процедуру принятия решений. Ожидаемая ценность точной информации.			
Тема 6. Функция полезности Неймана-Моргенштерна	12		
Основные определения и аксиомы теории принятия субъективных решений. Определение полезности по Нейману-Моргенштерну. Процедура построения индивидуальной функции полезности. Типы графиков функции полезности. Петербургский парадокс. Страхование от риска.			
Тема 7. Статистические игры	11		
Общие сведения о статистических играх. Отличия статистических игр от стратегических. Риск (функция риска). Потери (функция потерь). Решение (функция решений). Функция распределения. Рандомизация. Свойства статистических игр. Нерандомизированная (чистая) и рандомизированная (смешанная) функции решений. Выбор функции решений. Макроэкономические решения.			
Текущий контроль 3. - Письменный опрос	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине - Экзамен	36		
ВСЕГО:	144		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	2				
2	6	4				
3	6	2				

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
4	6	2				
5	6	2				
6	6	2				
7	6	3				
ВСЕГО:		17				

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Исследование рисков. Решение задач.	6	2				
1	Исследование рисков. Решение задач.	6	2				
2	Оценки игр. Решение задач.	6	2				
2	Оценки игр. Решение задач.	6	2				
3	Нахождение оптимальных смешанных стратегий. Решение задач.	6	2				
3	Нахождение оптимальных смешанных стратегий. Решение задач.	6	2				
3	Графическое нахождение решения игры в смешанных стратегиях. Решение задач.	6	2				
3	Графическое нахождение решения игры в смешанных стратегиях. Решение задач.	6	2				
4	Критерии определения наилучших решений. Решение задач.	6	2				
4	Критерии определения наилучших решений. Решение задач.	6	2				
5	Решение задач, использующих процедуру принятия решений. Решение задач.	6	2				
5	Решение задач, использующих процедуру принятия решений. Решение задач.	6	2				
6	Определение полезности по Нейману-Моргенштерну. Решение задач.	6	2				
6	Определение полезности по Нейману-Моргенштерну. Решение задач.	6	2				
7	Выбор функции решений. Решение задач.	6	2				
7	Выбор функции решений. Решение задач.	6	2				
7	Макроэкономические решения. Решение задач.	6	2				
ВСЕГО:		34					

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-3	Письменный опрос	6	3				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	6	23				
Подготовка к практическим занятиям	6	34				
Подготовка к экзамену	6	36				
ВСЕГО:		93				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Шапкин А.С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: Учебник для бакалавров / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 6-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2014. – 880 с. – Режим доступа - <http://www.knigafund.ru/books/172164>.

б) дополнительная учебная литература

2. Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций [Электронный ресурс]/ Шапкин А.С., Шапкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 544 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11014>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Урубков А.Р. Методы и модели оптимизации управленческих решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Урубков А.Р., Федотов И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дело, 2015.— 238 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51019>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Шагин, В.Л. Теория игр [Текст]: / В.Л.Шагин; учебник и практикум для академического бакалавриата. Гриф УМО.- М.: Юрайт, 2015.-223 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.informika.ru/>.

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет

8.6. Иные сведения и (или) материалы

1. Демонстрационные материалы по темам лекций и практических занятий.
2. Раздаточные материалы по темам лекций и практических занятий.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Проработка рабочей программы, с обращением особого внимания целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму, разработка баз данных
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; а также подготовки к письменному опросу и экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код (компетенции) этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-1 (1)	<ol style="list-style-type: none">1. Излагает базовые теоретические положения по дисциплине, имеет представление об областях применения теории рисков.2. Демонстрирует умение использовать положения теории рисков для решения практических задач.	<ol style="list-style-type: none">1. Устное собеседование.2. Практическое задание.	<ol style="list-style-type: none">1. Перечень вопросов к экзамену (32 вопросов).2. Практические задания (16 заданий).

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций. Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Отлично	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям.
Хорошо	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Задание выполнено в соответствии с поставленной задачей. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления.
Удовлетворительно	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.	Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления.
Не удовлетворительно	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления.
	Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Определение риска.	1
2	Виды рисков.	1
3	Факторы, влияющие на рост степени риска.	1
4	Порядок проведения исследования риска. Основные способы исследования риска.	1
5	Качественный и количественный анализ рисков. Мера риска.	1
6	Определение игры, игроков и стратегий игры. Матрица эффективности	2
7	Матрица игры. Функции выигрыша.	2
8	Максиминная и минимаксная стратегии. Оценки игры. Игра с Седловой точкой.	2
9	Решение игры в чистых стратегиях. Антагонистические игры.	2
10	Игры с нулевой суммой и кооперативные игры. Позиционные игры.	2
11	Определение смешанной стратегии игрока. Формула определения среднего выигрыша.	3
12	Оптимальные смешанные стратегии. Цена игры.	3
13	Основная теорема математических игр.	3
14	Графическое нахождение решения игры в смешанных стратегиях.	3
15	Отличительная особенность игры с природой. Платежная матрица.	4
16	Матрица рисков. Принятие решений в условиях полной неопределенности.	4
17	Критерии определения наилучших решений: Вальда, Сэвиджа, Гурвица.	4
18	Принятие решений в условиях риска.	4
19	Позиционные (многоэтапные) решения в условиях риска.	5
20	Принятие решений с применением дерева решений.	5

21	Безусловный денежный эквивалент игры.	5
22	Ожидаемая ценность точной информации.	5
23	Основные определения и аксиомы теории принятия субъективных решений.	6
24	Определение полезности по Нейману-Моргенштерну.	6
25	Процедура построения индивидуальной функции полезности.	6
26	Типы графиков функции полезности. Страхование от риска.	6
27	Общие сведения о статистических играх. Отличия статистических игр от стратегических.	7
28	Риск (функция риска). Потери (функция потерь).	7
29	Функция распределения. Рандомизация. Свойства статистических игр.	7
30	Нерандомизированная (чистая) и рандомизированная (смешанная) функции решений.	7
31	Выбор функции решений.	7
32	Макроэкономические решения.	7

10.2.2 Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ																							
1.	<p>Платёжная матрица игры задана в виде:</p> $\begin{pmatrix} 8 & 9 & 9 & 4 \\ 6 & 5 & 8 & 7 \\ 3 & 4 & 8 & 6 \\ 8 & 9 & 9 & 4 \end{pmatrix}.$ <p>Упростить игру (упростив платёжную матрицу).</p>	<p>Получим матрицу:</p> $\begin{pmatrix} 8 & 9 & 4 \\ 6 & 5 & 7 \end{pmatrix}.$																							
2.	<p>Выберите стратегии с позиции крайнего пессимизма, крайнего оптимизма и оптимизма-пессимизма для следующей платежной матрицы.</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>12</td><td>2</td><td>8</td><td>3</td></tr> <tr><td>15</td><td>12</td><td>6</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>16</td><td>5</td></tr> </table>	12	2	8	3	15	12	6	2.5	6	7	16	5	<p>В результате решения статистической игры по различным критериям чаще других рекомендовалась стратегия A_2.</p>											
12	2	8	3																						
15	12	6	2.5																						
6	7	16	5																						
3.	<p>Определить верхнюю и нижнюю цены игры при заданной матрице игры и указать максиминную и минимаксную стратегии (стратегии α_i, β_j).</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">A</th> <th colspan="3">B</th> <th rowspan="2">α_i</th> </tr> <tr> <th>B_1</th> <th>B_2</th> <th>B_3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>A_1</th> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <th>A_2</th> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>4</td> </tr> <tr> <th>β_j</th> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	A	B			α_i	B_1	B_2	B_3	A_1	1	2	3	1	A_2	4	5	6	4	β_j	4	5	6		<p>$\alpha = \beta = 4$ – чистая цена игры при стратегиях A_2 и B_1. Следовательно, имеем игру с седловой точкой.</p>
A	B			α_i																					
	B_1	B_2	B_3																						
A_1	1	2	3	1																					
A_2	4	5	6	4																					
β_j	4	5	6																						

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения экзамена

- Возможность пользоваться справочным материалом;
- Время на подготовку ответа по билету 30 минут.