

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра алгебры и математической логики
Кафедра вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные главы математики

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Программное обеспечение компьютерных систем и сетей

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Факультет автоматики и вычислительной техники, заочная форма обучения

№	Вид деятельности	Семестр		
		1	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4	4
2	Всего часов	0	144	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	4	32	28
4	Лекции, час.	4	12	6
5	Практические занятия, час.	0	4	8
6	Лабораторные занятия, час.	0	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0	2
8	Аттестация, час.	0	2	2
9	Консультации, час.		14	12
10	Самостоятельная работа, час.	0	108	116
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.	РГЗ контр.
12	Вид аттестации		Э	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №5 от 12.01.2016 г. , дата утверждения: 09.02.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017
АиМЛ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017
ВТ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматизации и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Шегал Б. Р.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Гриф М. Г.
доцент, д.ф.-м.н. Судоплатов С. В.
доцент, к.т.н. Якименко А. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач; в части следующих результатов обучения:	
у6. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:	
у3. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности; в части следующих результатов обучения:	
у5. уметь математически формализовать постановку задачи исследования объектов профессиональной деятельности	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Специальные главы математики</i>	
ОПК.2.у6 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
1. язык дискретной математики	Лекции; Самостоятельная работа
2. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у5 уметь математически формализовать постановку задачи исследования объектов профессиональной деятельности	
3. математические методы выбора решения	Лекции
ОПК.5.у3 уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	
4. об офисных пакетах	Практические занятия; Самостоятельная работа
5. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 1			
Дидактическая единица: Классическая математика и дискретная математика			

1. Введение. Особенности описания процессов функционирования, управления и принятия решений (ПР) в сложных человеко- машинных системах. Ограниченность применения языка классической математики. Естественный язык и необходимость его формализации. Необходимость использования методов дискретной математики, математической логики и теории вероятностей как основы языков представления знаний в сложных системах	0	4	1
Семестр: 2			
Дидактическая единица: множество, соответствие, отношение, описание сложных систем			
2. Теория множеств и отношений. Способы задания множеств, операции над множествами. Соответствия. Понятие соответствия, способы задания соответствий, композиция соответствий. Инъекция, сюръекция, биекция. Виды соответствий: отображение, функция, отношение. Задание отношений. Бинарные отношения, композиция отношений, свойства отношений, отношения эквивалентности и порядка. Отношение предпочтения, его деление на отношения доминирования и безразличия. Транзитивное замыкание отношения.	0	4	1, 2
3. Графы. Основные понятия. Матрица смежности, связность графов, алгоритм Мальгранжа, множества уровня, порядковая функция графа. Оптимальные пути в графе. Деревья и их свойства. Задача о минимальном каркасе.	0	4	3
Дидактическая единица: логика высказываний и предикатов			
4. Логика высказываний; логика предикатов; исчисления; непротиворечивость; полнота; синтаксис и семантика языка логики предикатов; нечеткая и модальные логики; логическое следование, принцип дедукции; аксиоматические системы, формальный вывод. Логические функции. Алгебра Буля. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы	0	4	1, 5
Семестр: 3			
Дидактическая единица: алгоритм, сценарий, фрейм, рекурсия			
5. Понятие алгоритма. Порождающие грамматики. Их классификация. Статический фрейм, сценарий, план, ролевой фрейм. Рекурсивные функции.	0	6	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Задачи дискретной математики				
1. Решение задач моделирования объектов и процессов средствами теории соответствий, отношений и графов.	0	4	4, 5	Описание слабоструктурированных систем на практических занятиях.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Фреймовые представления				
2. Описание типовых стратегий деятельности в различных сферах с помощью фреймов-сценариев.	2	8	2	Тема выдаётся преподавателем с ограничением на число сцен, действий (слотов), вариантов заполнения слотов.

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Нечёткая логика				
1. Лингвистическая переменная и её применение к принятию приближённых решений	0	80	1, 4	Самостоятельное изучение теории Заде с контролем на сессии.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Языки представления знаний				
2. Знакомство с формальными языками, моделирующими естественный язык, с целью учёта контекста.	0	80	2, 5	Обзор ЯПЗ с указанием предпочтительных видов знания, которые языки описывают.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	1, 5	5	5
: Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 4	8	4
: Математические модели информационных процессов и управления : методические указания, программа и контрольные задания для III курса (специальность 2202) заочного отделения / сост.: Хоменко В. М., Шегал Б. Р. - Новосибирск, 1994. - 20 с. : ил. Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	2, 4	10	3
: Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	2, 5	5	2
: Фреймы-сценарии управленческой деятельности : Метод. разработки по курсу "Проектирование АСОИУ" для У курса АВТФ (спец. 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Б. Р. Шегал. - Новосибирск, 2002. - 34 с. : ил. Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 4	80	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Фреймы-сценарии управленческой деятельности : Метод. разработки по курсу "Проектирование АСОИУ" для У курса АВТФ (спец. 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Б. Р. Шегал. - Новосибирск, 2002. - 34 с. : ил. Математические модели информационных процессов и управления : методические указания, программа и контрольные задания для III курса (специальность 2202) заочного отделения / сост.: Хоменко В. М., Шегал Б. Р. - Новосибирск, 1994. - 20 с. : ил. Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				
Семестр: 3				

1	Контрольные работы	2, 5	11	3
: Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				
2	РГЗ	1, 2	5	2
: Математические модели информационных процессов и управления : методические указания, программа и контрольные задания для III курса (специальность 2202) заочного отделения / сост.: Хоменко В. М., Шегал Б. Р. - Новосибирск, 1994. - 20 с. : ил. Фреймы-сценарии управленческой деятельности : Метод. разработки по курсу "Проектирование АСОИУ" для У курса АВТФ (спец. 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Б. Р. Шегал. - Новосибирск, 2002. - 34 с. : ил.				
3	Подготовка к занятиям	1, 4, 5	14	6
: Фреймы-сценарии управленческой деятельности : Метод. разработки по курсу "Проектирование АСОИУ" для У курса АВТФ (спец. 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Б. Р. Шегал. - Новосибирск, 2002. - 34 с. : ил. Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				
4	Дополнительная учебная деятельность	2	4	0
: Математические модели информационных процессов и управления : методические указания, программа и контрольные задания для III курса (специальность 2202) заочного отделения / сост.: Хоменко В. М., Шегал Б. Р. - Новосибирск, 1994. - 20 с. : ил. Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				
5	Подготовка к аттестации	4, 5	2	1
: Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472 . - Загл. с экрана.				
6	Самостоятельное изучение теоретического материала	2, 5	80	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Фреймы-сценарии управленческой деятельности : Метод. разработки по курсу "Проектирование АСОИУ" для У курса АВТФ (спец. 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Б. Р. Шегал. - Новосибирск, 2002. - 34 с. : ил.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 2	
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	20
<i>Практические занятия:</i>	20
<i>Контрольные работы:</i>	20
<i>Экзамен:</i>	40
Семестр: 3	
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	10
<i>Практические занятия:</i>	10
<i>Контрольные работы:</i>	20
<i>РГЗ:</i>	20
<i>Зачет:</i>	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля			
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет	Экзамен
ОПК.2	у6. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	+	+	+	+
ОПК.5	у3. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ		+	+	+
ПК.3	у5. уметь математически формализовать постановку задачи исследования объектов профессиональной деятельности		+		

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Шегал Б. Р. Принятие решений при проектировании АСОИУ : учебное пособие / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 53, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000046862

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Фреймы-сценарии управленческой деятельности : Метод. разработки по курсу "Проектирование АСОИУ" для У курса АВТФ (спец. 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Б. Р. Шегал. - Новосибирск, 2002. - 34 с. : ил.
2. Математические модели информационных процессов и управления : методические указания, программа и контрольные задания для III курса (специальность 2202) заочного отделения / сост.: Хоменко В. М., Шегал Б. Р. - Новосибирск, 1994. - 20 с. : ил.
3. Шегал Б. Р. Специальные главы математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Б. Р. Шегал ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229472. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	МОНИТОР SAMSUNG 755DFX 17"	Для учебных целей. Проведение лабораторных работ и практических занятий

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Специальные главы математики приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	уб. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	Введение. Особенности описания процессов функционирования, управления и принятия решений (ПР) в сложных человеко- машинных системах. Ограниченность применения языка классической математики. Естественный язык и необходимость его формализации. Необходимость использования методов дискретной математики, математической логики и теории вероятностей как основы языков представления знаний в сложных системах .Графы. Основные понятия. Матрица смежности, связность графов, алгоритм Мальгранжа, множества уровня, порядковая функция графа. Оптимальные пути в графе. Деревья и их свойства. Задача о минимальном каркасе. Знакомство с формальными языками, моделирующими естественный язык, с целью учёта контекста. Логика высказываний; логика предикатов; исчисления; непротиворечивость; полнота; синтаксис и семантика языка логики предикатов; нечеткая и модальные логики; логическое следование, принцип дедукции; аксиоматические системы, формальный вывод. Логические функции. Алгебра Буля. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы Описание типовых стратегий деятельности в различных сферах с помощью фреймов-сценариев. Теория множеств и отношений. Способы задания множеств, операции над множествами. Соответствия. Понятие соответствия, способы задания соответствий, композиция	Контрольные работы РГЗ, разделы... 1, 3	Зачет Экзамен, вопросы... Экзамен : 1-28 Зачёт : раздел 1

		соответствий. Инъекция, сюръекция, биекция. Виды соответствий: отображение, функция, отношение. Задание отношений. Бинарные отношения, композиция отношений, свойства отношений, отношения эквивалентности и порядка. Отношение предпочтения, его деление на отношения доминирования и безразличия. Транзитивное замыкание отношений.		
ОПК.5 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	у3. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	Лингвистическая переменная и её применение к принятию приближённых решений Логика высказываний; логика предикатов; исчисления; непротиворечивость; полнота; синтаксис и семантика языка логики предикатов; нечеткая и модальные логики; логическое следование, принцип дедукции; аксиоматические системы, формальный вывод. Логические функции. Алгебра Буля. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы Решение задач моделирования объектов и процессов средствами теории соответствий, отношений и графов.	РГЗ, разделы... 1, 3	Зачет Экзамен, вопросы... Экзамен: 1-28 Зачёт: раздел 2
ПК.3/НИ готовность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	у5. уметь математически формализовать постановку задачи исследования объектов профессиональной деятельности	.Графы. Основные понятия. Матрица смежности, связность графов, алгоритм Мальгранжа, множества уровня, порядковая функция графа. Оптимальные пути в графе. Деревья и их свойства. Задача о минимальном каркасе.	РГЗ, разделы 1, 2	

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена в 3 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.5.

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам

Зачет проводится в устной форме

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание

(работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.5, ПК.3/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра алгебры и математической логики
Кафедра вычислительной техники

Паспорт экзамена

по дисциплине «Специальные главы математики», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-14, второй вопрос из диапазона вопросов 15-28 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № 11

к экзамену по дисциплине «Специальные главы математики»

1. Свойства отношений
2. Исчисление предикатов

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается неудовлетворительным, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-10 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на пороговом уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 11-20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на базовом уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 22-35 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на продвинутом уровне, если студент при

ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 35-40 баллов..

3. Шкала оценки

Максимальный балл за экзамен- 40.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Специальные главы математики»

1. Сложность естественных языков для представления формальных знаний.
2. Понятие множества. Виды множеств, элемент, подмножество.
3. Способы задания множеств.
4. Операции над множествами. Объединение, пересечение, разность.
5. Операции над множествами. Дополнение, декартово произведение.
6. Соответствие. Способы задания.
7. Композиция соответствий.
8. Свойства соответствий.
9. Отображение, функция, отношение.
10. Способы задания отношений.
11. Свойства отношений.
12. Отношения эквивалентности и порядка.
13. Отношение предпочтения.
14. Транзитивное замыкание отношения.
15. Графы. Ориентированные и неориентированные графы. Матрица смежности.
16. Связность графов, сильная связность. Максимальный сильно связный подграф.
17. Алгоритм Мальгранжа.
18. Переключательная функция.
19. Порядковая функция графа.
20. Оптимальный путь в графе. Метод динамического программирования.
21. Функциональная полнота.
22. Алгоритмически разрешимые и неразрешимые проблемы.
23. Исчисление высказываний.
24. Исчисление предикатов.
25. Полнота и непротиворечивость формальной системы.
26. Синтаксис и семантика знаковой логической модели.
27. Метод резолюций.
28. Нечеткая логика.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра автоматики
Кафедра алгебры и математической логики
Кафедра вычислительной техники

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Специальные главы математики», 2 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: Матлогика, Нечёткие множества, Байесовский вывод, включает 3 задания. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается невыполненной, если студент справился только с заданием №1. Оценка составляет 0-7 баллов.

Работа выполнена на пороговом уровне, если студент выполнил задание №1 полностью и задание №2 с некоторыми ошибками. Оценка составляет 8-11 баллов.

Работа выполнена на базовом уровне, если студент выполнил задания №1 и №2 полностью. Оценка составляет 12-17 баллов.

Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если студент выполнил задания №1 – 3 без ошибок. Оценка составляет 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Максимальный балл – 20.

4. Пример варианта контрольной работы

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ №1

С помощью построения таблиц привести функцию в СДНФ и СКНФ

1. $f = x \vee x\bar{y} \vee \bar{y}z$	11. $f = \bar{x}y \vee \bar{x}z \vee \bar{z}\bar{y}$
2. $f = x \vee \bar{y}z$	12. $f = (x \oplus y)z$
3. $f = x\bar{y} \vee \bar{x}z$	13. $f = (\bar{x} \oplus y)\bar{z}$
4. $f = \bar{x}y \vee \bar{x}z$	14. $f = (x \oplus \bar{y}) \vee z$
5. $f = x \vee y\bar{z} \vee z$	15. $f = (x y) \vee z$
6. $f = \bar{x} \vee \bar{y}z$	16. $f = (x \downarrow y) \vee \bar{z}$
7. $f = x\bar{y} \vee \bar{x}z$	17. $f = (x \sim z)y$
8. $f = xyz \vee \bar{x}\bar{z} \vee \bar{y}$	18. $f = (\bar{x} \sim z)\bar{y}$
9. $f = xz \vee \bar{x}\bar{y}$	19. $f = (x \rightarrow z) \vee y$
10. $f = (x \vee \bar{y} \vee z)\bar{x}$	20. $f = (\bar{x} \rightarrow z)\bar{y}$

Найти без применения таблиц СДНФ следующих функций

- | | |
|---|---|
| 1. $x \rightarrow (y \rightarrow z)$ | 12. $(x \mid y) \rightarrow (x \downarrow y)$ |
| 2. $(x \mid y) \mid z$ | 13. $(x \downarrow y) \downarrow z$ |
| 3. $(x \sim y) \vee (z \rightarrow x)$ | 14. $(x \rightarrow z) \vee \bar{y}$ |
| 4. $(x \vee y) \vee (y \sim z)$ | 15. $(x \oplus y) \vee \bar{z}x$ |
| 5. $(x \downarrow z) \vee (x \mid y)$ | 16. $(x \vee y) \rightarrow (y \vee z)$ |
| 6. $(x \downarrow z)(x \mid y)$ | 17. $x \vee (y \sim z)$ |
| 7. $(x \mid z) \rightarrow (x \mid y)$ | 18. $x \vee (y \rightarrow \bar{z})$ |
| 8. $(x \mid (z \rightarrow y)) \mid x$ | 19. $\bar{x}y \vee y\bar{z} \vee (x \rightarrow z)$ |
| 9. $(x \mid (z \rightarrow x)) \mid y$ | 20. $x \vee \bar{y}\bar{z} \vee (y \downarrow z)$ |
| 10. $(x \rightarrow y) \vee \bar{z}$ | |
| 11. $(x \downarrow y) \rightarrow (x \mid y)$ | |

Контрольные задания №2

1. Построить ФП НМ «ВЫСОКИЙ» для мужчин – новосибирцев. Универсальное множество представляет значения роста, $U=[1.5\text{м}; 2.1\text{м}]$ с дискретизацией 0.05 метра.
2. Построить ФП НМ «СУЩЕСТВЕННАЯ» для уровня заработной платы преподавателя ВУЗа. $U=[300\text{руб.}; 5000\text{руб.}]$ с дискретизацией 50 руб.
3. Требуется выбрать сотрудника фирмы среди пяти кандидатов на вакантное место. Критерии выбора: КОМПЕТЕНТНОСТЬ И ПОРЯДОЧНОСТЬ. Заданы два нечетких множества, на универсальном множестве кандидатов: $A = \text{«НЕПОРЯДОЧНЫЙ»}$ и $B = \text{«КОМПЕТЕНТНЫЙ»}$ (ФП задаются преподавателем). Задачу необходимо решить, используя:
 - а) операцию пересечения нечетких множеств;
 - б) операцию произведения нечетких множеств.
4. При тех же исходных данных, что и в п.3, найти лучшего кандидата по следующему решающему правилу: $(\sim A \text{ и } B)$ или $(A \text{ и } \sim B)$.
5. Определить факторы вероятностной и качественной неопределенности при управлении организацией типа НГТУ. Оценить уровень неопределенности.

Контрольные задания №3

1. Предположим, что сосуд содержит белые и красные фишки для покера; этот сосуд выбран случайным образом из двух, в одном из которых 50 белых и 50 красных, а в другом 30 белых и 70 красных фишек. Нужно определить вероятности первой гипотезы H_1 , что распределение фишек 50-50, и второй гипотезы H_2 , что распределение 30-70. Можно вынимать случайно выбранные фишки, чтобы определить их цвет, каждый раз возвращая их обратно. Фишки в обоих сосудах (диаметром близким к дюйму) были сделаны разными изготовителями. Поэтому в сосуде с распределением 50-50 фишки, как правило, немного меньше, а в другом сосуде - несколько больше. Кроме того, допустим, что один из сосудов более подержанный, и мы играем в эту игру достаточно часто, чтобы заметить, что хотя оба сосуда используются одинаково часто, но распределение 30-70 чаще оказывается в подержанном сосуде.

С учетом всех этих условий можно делать наблюдения трех видов, а именно: определять, имеем ли мы дело с подержанным сосудом; вынимать фишку и определять её цвет; вынимать фишку и измерять её.

В таблице 1. Приведены условные вероятности различных результатов наблюдений для обеих гипотез. Цвет фишки зависит от пропорции белых и красных фишек. Значения вероятностей при рассмотрении сосуда или измерении фишки выбраны произвольным

образом. Сосуд рассматривается только один раз, и результат используется тоже один раз в последовательных вычислениях. Однако фишки можно вынимать (с обязательным возвращением их в сосуд) для определения их цвета и (или) размера сколько угодно раз.

Таблица 1

Данные для задачи «доставание фишек из сосуда»

Наблюдение	Результат D	$p(D H)$	$p(D H)$
Осмотр сосуда	Подержанный	0,3	0,9
	Новый	0,7	0,1
Цвет фишки	Белый	0,5	0,3
	Красный	0,5	0,7
Измерение фишки	$d \leq 0.997$	0,1	0,1
	$0.997 < d \leq 0.999$	0,3	0,2
	$0.999 < d \leq 1.001$	0,3	0,3
	$1.001 < d \leq 1.003$	0,2	0,3
	$1.003 < d$	0,1	0,1

Перед началом наблюдений априорные вероятности $p_0(H_1)$ и $p_0(H_2)$ равны 0.5. При наблюдениях априорные вероятности пересчитываются в соответствии с уравнением (1). Допустим, что наше первое наблюдение состоит в том, что сосуд подержанный. Оценить $p(H_1)$ и $p(H_2)$. Следующее наблюдение заключается в том, что вынута красная фишка. Оценить $p(H_1)$ и $p(H_2)$. Затем мы измерим фишку и получим значение диаметра 0,998 дюйма. Оценить $p(H_1)$ и $p(H_2)$.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра алгебры и математической логики
Кафедра вычислительной техники

Паспорт зачета

по дисциплине «Специальные главы математики», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов Раздел 1, второй вопрос из диапазона вопросов Раздел 2 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № 15

к зачету по дисциплине «Специальные главы математики»

1. Требования к критерию управления
2. Принципы системного анализа

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается неудовлетворительным, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-10 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на пороговом уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 11-22 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на базовом уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 22-33 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на продвинутом уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные

характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 34-40 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 11 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Специальные главы математики»

Раздел 1

1. Назовите два класса возможных воздействий на объект управления.
2. Классификация систем управления (СУ) по признаку использования информации о состоянии объекта управления (ОУ).
3. Дана последовательность: формирование цели и критерия управления - описание объекта управления - синтез процедуры управления. Какие этапы данной последовательности представляют проблему при управлении организацией?
4. Определение свойства УНИКАЛЬНОСТИ слабоструктурированной СУ.
5. Пример неформализованной цели для слабоструктурированной СУ.
6. Принцип цели для описания систем.
7. Укрупненные этапы процедуры системного анализа.
8. Какие компоненты образуют формальную модель процесса управления?
9. Какими составляющими характеризуется знак в семиотике?
10. Классификация моделей по характеру связи между входным воздействием и выходным результатом.
11. Два основных источника неопределенности в процессе управления.
12. Типы формальных моделей ОУ.
13. Формальная запись операции пересечения нечетких множеств.
14. Критерии выбора источников информации.
15. Требования к критерию управления.

Раздел 2

1. Условия управляемости.
2. Классификация систем управления (СУ) по принципам подчиненности.
3. Дана последовательность: формирование цели и критерия управления - описание объекта управления - синтез процедуры управления. Какие этапы данной последовательности представляют проблему при управлении технической системой?
4. Определение свойства неполноты описания слабоструктурированной СУ.
5. Определение системы.
6. Принцип многоуровневого описания систем.
7. Какого типа проблемы разрешает системный анализ?
8. Какие компоненты образуют семиотическую модель процесса управления?
9. Классификация моделей по способу описания исследуемых процессов управления.
10. Классификация задач принятия решений по связи альтернативы и исхода.
11. Три способа получения информации для борьбы с неопределенностью.
12. Определение функции принадлежности нечеткого множества.
13. Формальная запись операции объединения нечетких множеств.
14. Класс функций снижения неопределенности при расходе информационных ресурсов.
15. Требования к набору критериев.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Специальные главы математики», 3 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме Фреймы –сценарии представления знаний, включает одно задание.

Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

- Контрольная работа считается не выполненной, если выполнены не все этапы, оценка составляет 0-9 баллов.
- Контрольная работа считается выполненной на пороговом уровне, если все части выполнены формально: оценка составляет 10-15 баллов.
- Контрольная работа считается выполненной на базовом уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, оценка составляет 16-25 баллов.
- Контрольная работа считается выполненной на продвинутом уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, оценка составляет 26-30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Оценить уровень неопределенности заполнения слотов фрейма - сценария процесса выбора программы ипотечного кредитования.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Специальные главы математики», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны построить композицию двух соответствий.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны:

- Представить соответствия в матричном виде
- Найти аналитически их композицию
- Интерпретировать её содержательно

Обязательные структурные части РГЗ:

1. Формализация заданных соответствий
2. Логическое произведение
3. Семантическое уточнение интерпретации

2. Критерии оценки

- Работа считается не выполненной, если выполнены не все части РГЗ или оценка составляет 0- 7 баллов.
- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально и оценка составляет 8-11 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме и оценка составляет 12-16 баллов.
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме и, оценка составляет 17-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Максимальный балл – 20.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Соответствие 1: Множество альтернатив и множество ситуаций

Соответствие 2: Множество ситуаций и множество расплывчатых целей

Получить композицию с построением «Дерева целей».