

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Методы проектирования человеко-машинных систем**

: 09.04.01

: 1, : 2

		<b>2</b>
<b>1</b>	( )	2
<b>2</b>		72
<b>3</b>	, .	26
<b>4</b>	, .	0
<b>5</b>	, .	18
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	0
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	6
<b>10</b>	, .	46
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 09.04.01

1420 30.10.2014 ., : 25.11.2014 .

:

( ): 09.04.01

, 7 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . . . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ПК.19 способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов; в части следующих результатов обучения:</b>
5.
<b>Компетенция ФГОС: ПК.3 знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>
4.
<b>Компетенция НГТУ: ПК.20.В способность управлять средой функционирования объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>
1.

# 2.

2.1

( , , , )	
-----------	--

<b>.3. 4</b>	
1.Иметь представление о человеко-машинных системах	
2.Понятие элементной и функциональной структуры, состояний, событий и показателей эффективности, качества и надежности (ЭКН), классификацию задач оптимизации	
<b>.19. 5</b>	
3.Определять этапы построения функциональной сети	
<b>.3. 4</b>	
4.Типовые функциональные структуры и единицы функционально-структурной теории (ФСТ) человеко-машинных систем (ЧМС)	
<b>.19. 5</b>	
5.Выбирать подходы к оценке вероятностных и нечетких показателей	
6.Применять объектно-ориентированный подход к описанию оптимизационной модели и метод последовательного анализа вариантов	
7.Использовать основы системного подхода, теории вероятностей и математической статистики, нечетких множеств, исследования операций для постановки и решения задач оптимального проектирования ЧМС	
8.Определять множество показателей ЭКН конкретного объекта в зависимости от цели исследования и условий функционирования объекта	;
<b>.20. . 1</b>	
9.Составлять множество альтернатив ЧМС из отдельных подмножеств в гибридной системе ИНТЕЛЛЕКТ-3	;
10.Задавать структурные и параметрические альтернативы в ИНТЕЛЛЕКТ-3	;
11.Вести справочник элементов, функций и типовых функциональных элементов в ИНТЕЛЛЕКТ-3	
12.Определять вероятностные и нечеткие характеристики типовых функциональных единиц в ИНТЕЛЛЕКТ-3	;
13.Генерировать структурные и параметрические альтернативы из справочника в ИНТЕЛЛЕКТ-3	;
14.Получать оценку мощности частичных решений и трудоемкости метода оптимизации в ИНТЕЛЛЕКТ-3	;

15.Находить решение задачи в зависимости от значений параметров внешней среды в ИНТЕЛЛЕКТ-3

;

3.

3.1

	,	.		
: 2				
:				
9.	-3.	.	0	4
				8, 9
	-3	,		
				-3
10.	-3.	.	0	4
				13, 14
	-3.			
				-3
11.	-3		0	4
				10, 13
				-3
12.			0	4
	-3			12, 13
				-3
14.			0	2
				15
				-3

3.2

	,	.		
: 2				
: -				
1.	-		0	4
				1
				,
				,
2.			0	4
				1, 2
				,
				,
:				

5.		0	4	6,7	
:					
3.		0	4	2,3	
-					
4.		0	4	3,4,5	
:					
6.		0	6	6,7	
:					
7.		0	4	7	
:					
8.		0	6	6,7	
:					
13.		0	4	11,14	

**4.**

--	--	--	--	--

<b>: 2</b>				
1		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	6	2
<p>: . . . -3: / . . . ; . . . - - - ,  2007. - 182, [1] .: ., ., .- :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076706">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076706</a>. -  " " . . . [ ]:  [2013]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183222">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183222</a>. -</p>				
2		1, 11, 14, 2, 3, 4, 5, 6, 7	44	4
<p>3.2: . . . -3:  / . . . ; . . . - - - , 2007. - 182, [1] .: ., ., .-  : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076706">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076706</a>. -  " " . . . [ ]:  , [2013]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183222">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183222</a>. -</p>				

**5.**

, ( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail
	e-mail
	e-mail

**6.**

( ), - 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

	.	
<b>: 2</b>		
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	0	
<i>Зачет:</i>	50	100

<b>.19</b>	5.		+
<b>.3</b>	4.		+
	.20. 1.		+

1

## 7.

1. Гриф М. Г. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Гриф ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000183222](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183222). - Загл. с экрана.
2. Гриф М. Г. Автоматизация проектирования процессов функционирования человеко-машинных систем на основе метода последовательной оптимизации : [монография] / М. Г. Гриф, Е. Б. Цой. - Новосибирск, 2005. - 263 с. : ил.
3. Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход / Стюарт Рассел, Питер Норвинг ; [пер. с англ. и ред. К. А. Птицына]. - М. [и др.], 2007. - 1407 с. : ил.

1. Гениатулина Е. В. Способ формирования альтернативных процессов в задачах оптимизации человеко-машинных систем на основе объектно-ориентированных моделей : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.17 / Гениатулина Елена Владимировна ; науч. рук. М. Г. Гриф ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 150 л. : ил., табл.
2. Гриф М. Г. Методы оптимального проектирования человеко-машинных систем / М. Г. Гриф // Доклады Академии наук высшей школы. - 2008.. - № 2 (11). - С. 77-87.
3. Адаменко А. Н. Информационно-управляющие человеко-машинные системы: исследование, проектирование, испытания : справочник / А. Н. Адаменко, А. Т. Ашеров, И. Л. Бердников [и др.] ; под общ. ред.: А. И. Губинский, В. Г. Евграфов. - М., 1993. - 528 с. : ил.

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.

8.1

1. Гриф М. Г. Гибридная экспертная система проектирования человеко-машинных систем и принятия решений ИНТЕЛЛЕКТ-3 : учебное пособие / М. Г. Гриф ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 182, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000076706](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000076706). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

8.2

1 ГЭС ИНТЕЛЛЕКТ-3

9. -

1	( Internet )	Internet

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

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН АВТФ  
к.т.н., доцент И.Л. Рева  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ Г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Методы проектирования человеко-машинных систем**

Образовательная программа: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерская  
программа: Компьютерное моделирование систем

### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Методы проектирования человеко-машинных систем 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)
ПК.19/ПТ способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов	уб. использовать методы и приемы формализации задач	Гибридная экспертная система ИНТЕЛЛЕКТ-3. Используемые технологии проектирования. Задание вероятностных и нечетких показателей. Методы генерации структурных и параметрических альтернатив в системе ИНТЕЛЛЕКТ-3 на основе справочника элементов, функций и ТФЕ. Классификация и постановки оптимизационных задач. Оптимизационные задачи принятия решений; нечеткие модели принятия решений. Этапы, построения оптимизационной модели системы на основе функциональных сетей. Метод последовательной оптимизации. Общая схема метода. Необходимые условия оптимальности и допустимости. Численные оценки мощности частичных решений и трудоемкости направленного перебора. Методы приближенного решения. Объектно-ориентированная технология проектирования ЧМС. Классы, объекты, отношения. Примеры описания ЧМС. Основные определения. Функционально-структурная теория описания и количественной оценки ЧМС. Вероятностные и нечеткие показатели ЭКН. Исчисления: исчисление высказываний; исчисление предикатов первого порядка. Типовые функциональные структуры. Типовые функциональные единицы. Подходы к оценке вероятностных и нечетких показателей ЭКН. Суперпозиция ТФС. Продукционная и логическая модель.		Зачет, вопросы.1-21

ПК.20.В способность управлять средой функционирования объектов профессиональной деятельности	у1. использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	Выбор оптимального алгоритма направленного перебора на основе минимума трудоемкости метода оптимизации Генерация структурных и параметрических альтернатив из справочника в ИНТЕЛЛЕКТ-3 Гибридная экспертная система ИНТЕЛЛЕКТ-3. Используемые технологии проектирования. Задание вероятностных и нечетких показателей. Методы генерации структурных и параметрических альтернатив в системе ИНТЕЛЛЕКТ-3 на основе справочника элементов, функций и ТФЕ. Задание оптимизационной модели в ИНТЕЛЛЕКТ-3 Учет влияния внешней среды на оптимизационную модель		Зачет, вопросы 22-32
ПК.3/НИ знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности	34. основы теории систем и системного анализа	Область применения моделей дискретных процессов функционирования в практике проектирования ЧМС. Функциональная и элементная структура. Основные определения. Функционально- структурная теория описания и количественной оценки ЧМС. Вероятностные и нечеткие показатели ЭКН. Исчисления: исчисление высказываний; исчисление предикатов первого порядка. Понятие человеко-машинной системы Типовые функциональные структуры. Типовые функциональные единицы. Подходы к оценке вероятностных и нечетких показателей ЭКН. Суперпозиция ТФС. Продукционная и логическая модель.		Зачет, вопросы 2-14

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.19/ПТ, ПК.20.В, ПК.3/НИ.

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

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.19/ПТ, ПК.20.В, 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.

## Паспорт зачета

по дисциплине «Методы проектирования человеко-машинных систем», 2 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: вопросы выбираются из диапазона вопросов (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 № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Методы проектирования человеко-машинных систем»

---

Вопрос 1. Понятие человеко-машинной системы.

Вопрос 2. Численные оценки мощности частичных решений и трудоемкости направленного перебора.

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 менее 50 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 52-72 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 73-86 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 87-100 баллов.

### **3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 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 «Методы проектирования человеко-машинных систем»**

1. Понятие человеко-машинной системы.
2. Область применения моделей дискретных процессов функционирования в практике проектирования ЧМС.
3. Функциональная и элементная структура.
4. Классификация и постановки оптимизационных задач.
5. Оптимизационные задачи принятия решений; нечеткие модели принятия решений.
6. Этапы, построения оптимизационной модели системы на основе функциональных сетей.
7. Основные определения. Функционально-структурная теория описания и количественной оценки ЧМС.
8. Вероятностные и нечеткие показатели ЭКН.
9. Исчисления: исчисление высказываний; исчисление предикатов первого порядка.
10. Типовые функциональные структуры.
11. Типовые функциональные единицы.
12. Подходы к оценке вероятностных и нечетких показателей ЭКН.
13. Суперпозиция ТФС.
14. Продукционная и логическая модель.
15. Метод последовательной оптимизации. Общая схема метода.
16. Необходимые условия оптимальности и допустимости метода последовательной оптимизации.
17. Численные оценки мощности частичных решений и трудоемкости направленного перебора.
18. Объектно-ориентированная технология проектирования ЧМС.
19. Классы, объекты, отношения.
20. Примеры описания ЧМС.
21. Гибридная экспертная система ИНТЕЛЛЕКТ-3.
22. Используемые технологии проектирования.
23. Задание вероятностных и нечетких показателей.
24. Методы генерации структурных и параметрических альтернатив в системе ИНТЕЛЛЕКТ-3 на основе справочника элементов, функций и ТФЕ.
25. Задание оптимизационной задачи и решение ее в ИНТЕЛЛЕКТ-3.
26. Учет влияния внешней среды на оптимизационную модель. Оценка ситуаций.
27. Интерпретатор Пролога.

28. Перспективы развития ИНТЕЛЛЕКТ-3.
29. Задание оптимизационной модели в ИНТЕЛЛЕКТ-3.
30. Генерация структурных и параметрических альтернатив из справочника в ИНТЕЛЛЕКТ-3.
31. Выбор оптимального алгоритма направленного перебора на основе минимума трудоемкости метода оптимизации.
32. Учет влияния внешней среды на оптимизационную модель.