

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

Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Системный анализ и принятие решений

Образовательная программа: 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа: Измерительные информационные технологии

Курс: 1, семестр : 1

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	47
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	97
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.04.01 Приборостроение

ФГОС введен в действие приказом №1408 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 26.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.04.01 Приборостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017
ССОД, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

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

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Французова Г. А.

Заведующий кафедрой:

с.н.с., к.т.н. Трушин В. А.
доцент, к.т.н. Прохоренко Е. В.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Пасынков Ю. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения; в части следующих результатов обучения:
у1. владеть теорией принятия решений
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; в части следующих результатов обучения:
з2. знание методов математического имитационного моделирования
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи; в части следующих результатов обучения:
з2. знать критерии проверки адекватности модели
Компетенция ФГОС: ПК.16 готовность к организации работы научно-производственного коллектива, принятию исполнительских решений; в части следующих результатов обучения:
з1. иметь представление о теории игр
Компетенция НГТУ: ПК.26.В способность использовать и разрабатывать устройства и системы, решающие трудно формализуемые задачи; в части следующих результатов обучения:
з1. иметь представление о нечеткой логике

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Системный анализ и принятие решений	
ПК.1.з2 знать критерии проверки адекватности модели	
1.з2. знать критерии проверки адекватности модели	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.з2 знание методов математического имитационного моделирования	
2.з2. знание методов математического имитационного моделирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.2.у1 владеть теорией принятия решений	
3.у1. владеть теорией принятия решений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.16.з1 иметь представление о теории игр	
5.з1. иметь представление о теории игр	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.26.В.з1 иметь представление о нечеткой логике	
6.з1. иметь представление о нечеткой логике	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Элементы теории принятия решений				
4. Основная формальная структура. Теория голосования и ее парадоксы	0	2	3	
Дидактическая единица: Вероятностные и нечеткие модели				

1. Нечеткие высказывания и нечеткие модели систем. Рекомендуемые области и примеры применения моделей	2	4	6	
Дидактическая единица: Теория игр				
2. Симплекс-метод для решения матричной игры. Структура и модели стохастических игр	1	4	5	
Дидактическая единица: Технологии моделирования				
5. Научный и промышленный натурные эксперименты как элементы технологии построения или уточнения модели объекта. Вычислительный эксперимент и имитационное моделирование	2	4	1, 2	
Дидактическая единица: Многокритериальная оптимизация				
3. Основные методы многокритериальной оптимизации	2	4		

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Элементы теории принятия решений				
4. Теория голосования и ее парадоксы	1	2	3	Знакомство с теорией голосования
Дидактическая единица: Вероятностные и нечеткие модели				
1. Нечеткие высказывания и нечеткие модели систем	4	8	6	Составление описаний в виде нечетких моделей
Дидактическая единица: Теория игр				
2. Использование Симплекс-метода	1	2	5	Решение задач с использованием Симплекс-метода
Дидактическая единица: Технологии моделирования				
5. Вычислительный эксперимент и имитационное моделирование	2	4	1, 2	Знакомство с принципами имитационного моделирования
Дидактическая единица: Многокритериальная оптимизация				
3. Методы многокритериальной оптимизации	1	2		Решение задач при наличии многокритериальной оптимизации

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	3, 5, 6	16	3
: Казанская О. В. Математические методы исследования экономики и математическое программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Казанская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=65 . - Загл. с экрана.				

2	Подготовка к занятиям	1, 2	25	2
: Балаганский И. А. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. А. Балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162117 . - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	6	19	0
: Балаганский И. А. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. А. Балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162117 . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	1, 3, 5, 6	37	4
: Казанская О. В. Математические методы исследования экономики и математическое программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Казанская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=65 . - Загл. с экрана.				

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; Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; 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	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Практические занятия:</i>	0	20
<i>РГЗ:</i>	10	30
<i>Экзамен:</i>	20	50

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОК.2	у1. владеть теорией принятия решений	+	+
ОПК.2	з2. знание методов математического имитационного моделирования		+
ПК.1	з2. знать критерии проверки адекватности модели	+	

ПК.16	з1. иметь представление о теории игр	+	+
	ПК.26.В з1. иметь представление о нечеткой логике	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Вентцель Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология / Е. С. Вентцель. - М., 2007. - 206, [2] с. : ил.
2. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Хемди А. Таха ; [пер. с англ.]. - М. [и др.], 2007. - 901 с. + [1] CD-ROM.
3. Казанская О. В. Математические методы исследования экономики и математическое программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Казанская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=65>. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Антонов А. В. Системный анализ : [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и специальности "Автоматизированные системы обработки информации и управления"] / А. В. Антонов. - М., 2008. - 452, [1] с. : ил.
2. Губарев В. В. Информатика в рисунках и таблицах : (Фрагменты системного путеводителя по концептуальным основам) : [учебное пособие для 1-5 курсов АВТФ и ИДО] / В. В. Губарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2002. - 155 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2002/2002_gubarev.rar
3. Аттетков А. В. Методы оптимизации : учебник для вузов / А. В. Аттетков, С. В. Галкин, В. С. Зарубин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М., 2003. - 439 с. : ил.
4. Савин М. М. Теория автоматического управления : [учебное пособие для вузов] / М. М. Савин, В. С. Елсуков, О. Н. Пятина ; под. ред. В. И. Лачина. - Ростов н/Д, 2007. - 469 с. : ил.

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. Балаганский И. А. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. А. Балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162117. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

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

Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ и принятие решений

Образовательная программа: 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа:
Измерительные информационные технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Системный анализ и принятие решений 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)
ОК.2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	у1. владеть теорией принятия решений	Основная формальная структура. Теория голосования и ее парадоксы Теория голосования и ее парадоксы	РГЗ	Экзамен, вопросы 1-3
ОПК.2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	з2. знание методов математического имитационного моделирования	Научный и промышленный натурные эксперименты как элементы технологии построения или уточнения модели объекта. Вычислительный эксперимент и имитационное моделирование		Экзамен, вопросы 8, 9
ПК.1/НИ способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	з2. знать критерии проверки адекватности модели	Вычислительный эксперимент и имитационное моделирование	РГЗ	
ПК.16/ОУ готовность к организации работы научно-производственного коллектива, принятию исполнительских решений	з1. иметь представление о теории игр	Использование Симплекс-метода Симплекс-метод для решения матричной игры. Структура и модели стохастических игр	РГЗ	Экзамен, вопросы 6-7
ПК.26.В способность использовать и разрабатывать устройства и системы, решающие трудно формализуемые задачи	з1. иметь представление о нечеткой логике	Нечеткие высказывания и нечеткие модели систем Нечеткие высказывания и нечеткие модели систем. Рекомендуемые области и примеры применения моделей	РГЗ	Экзамен, вопросы 4-5

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.2, ОПК.2, ПК.1/НИ, ПК.16/ОУ, ПК.26.В.

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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 ОК.2, ОПК.2, ПК.1/НИ, ПК.16/ОУ, ПК.26.В, 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 защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по дисциплине «Системный анализ и принятие решений», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-5, второй вопрос из диапазона вопросов 6-10 (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 № _____

к экзамену по дисциплине «Системный анализ и принятие решений»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-20 *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, допускает серьезные ошибки, оценка составляет 20-32 *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 серьезных ошибок, оценка составляет 33-42 *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, оценка составляет 43-50 *баллов*.

3. Шкала оценки

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 «Системный анализ и принятие решений»

1. Основы теории систем
2. Основы теории принятия решений
3. Теория голосования и ее парадоксы
4. Нечеткие высказывания и нечеткие модели систем.
5. Рекомендуемые области и примеры применения нечетких моделей
6. Структура и модели стохастических игр
7. Симплекс-метод для решения матричной игры
8. Научный и промышленный натурные эксперименты как элементы технологии построения или уточнения модели объекта.
9. Вычислительный эксперимент и имитационное моделирование
10. Основные методы многокритериальной оптимизации

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Системный анализ и принятие решений», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить симплекс-методом задачу оптимального использования ресурсов в соответствии с исходными данными.

Обязательные структурные части РГЗ: титульный лист, введение, условия задачи, решение задачи, заключение, список литературы.

Оцениваемые позиции: решение задачи, заключение.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), метод решения неверен, допущены принципиальные ошибки, оценка составляет 0-10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: метод решения в целом верен, допущены значительные ошибки, оценка составляет 10-16 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если метод решения верен, допущены незначительные ошибки, оценка составляет 17-24 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если метод решения верен, ошибок не обнаружено, оценка составляет 25-30 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.

4. Примерное описание темы РГЗ(Р)

Предприятие выпускает n видов изделий. Для их производства используются m видов комплектующих. Запасы этих комплектующих ограничены, и составляют $b_1, b_2, \dots, b_m$ условных единиц. Также определены коэффициенты a_{ij} (сколько единиц i -того комплектующего требуется для производства единицы j -того вида изделия); c_j - прибыль от реализации единицы j -го вида изделия. Нужно составить план выпуска продукции $x_1, \dots, x_n$ (x_1 - единицы изделий первого вида и т.д.), при котором прибыль предприятия была бы наибольшей.