

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и
инновациям

Мещеряков Р.В.

2017 г.

ПРОГРАММА

**Вступительного испытания по
специальной дисциплине**

по направлению подготовки

09.06.01 – ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

профиль программы

**05.13.18 – МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ
И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ**

Томск 2017

Программа вступительных испытаний при приеме на обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

В основу программы положены следующие разделы вузовских дисциплин
Вычислительная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы оптимизации, Информатика и программирование, Моделирование систем

ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании кафедры АСУ,
протокол № 8 от 4 мая 2017 г.

Разработчик
профессор кафедры АСУ



А.А. Мицель

СОГЛАСОВАНО:

Декан АСУ



П.В. Сенченко

Зав. кафедрой АСУ



А.М. Кориков

Зав. отделом аспирантуры и докторантуры



Т.Ю. Коротина

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания по специальности **05.13.18 – Математическое моделирование численные методы и комплексы программ** предназначена для поступающих в аспирантуру в качестве руководящего учебно-методического документа для целенаправленной подготовки к сдаче вступительного испытания.

Программа включает содержание профилирующих учебных дисциплин, входящих в Основную образовательную программу высшего образования, по которой осуществляется подготовка студентов, в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

Целью программы вступительных испытаний является определение уровня знаний, готовности и возможности поступающего к освоению программы подготовки в аспирантуре, к самостоятельному выполнению научной работы, подготовке и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности **05.13.18 – Математическое моделирование численные методы и комплексы программ**.

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать высокий уровень практического и теоретического владения материалом вузовского курса.

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Численные методы. Погрешности вычислений. Корректность и обусловленность вычислительных задач и алгоритмов. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы решения нелинейных уравнений. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.

Теория вероятностей. Случайные события. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Описательная статистика. Статистическое оценивание параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Корреляционный анализ: понятие корреляционной связи; коэффициент корреляции Пирсона; ранговая корреляция; проверка значимости коэффициента корреляции.

Методы оптимизации. Экстремальные задачи. Выпуклые множества; выпуклые функции; унимодальные функции; глобальная и асимптотическая сходимость. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функций без ограничений (скалярный и векторный случаи) и ограничениями. Критерии останова. Методы минимизации функций одной переменной. Методы поиска экстремума функций многих переменных. Линейное программирование. Основы симплекс-метода. Целочисленное программирование. Графический метод решения ЗЦП. Метод Гомори. Транспортная задача. Понятия транспортной задачи и транспортной модели. Первоначальное закрепление потребителей за поставщиками. Решение транспортной задачи симплекс-методом. Решение транспортной задачи методом потенциалов. Нелинейное программирование. Задачи с ограничениями в виде равенств: метод замены переменных; метод неопределенных множителей Лагранжа; Необходимые и достаточные условия оптимальности задач с ограничениями общего вида. Методы штрафов.

Информатика и программирование. Введение в информатику. Основы алгоритмизации и программирования. Классические алгоритмы. Язык программирования Си. Файлы в Си. Динамические структуры. Алгоритмы сортировки и поиска.

Моделирование систем. Организация статистического моделирования систем. Язык моделирования систем GPSS. Планирование машинных экспериментов. Основы теории массового обслуживания. Теория игр.

2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания проводятся в тестовой форме. Продолжительность проведения письменного экзамена – не более 90 минут.

Уровень знаний поступающего оценивается по 100 балльной шкале. Минимальный балл, подтверждающий успешной прохождения вступительного испытания, равен 45.

Протокол приема вступительного экзамена подписывается членами комиссии с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности.

Протокол заседания экзаменационной комиссии после утверждения ректором (проректором по научной работе) ТУСУРа хранятся в отделе аспирантуры и докторантуры.

Во время проведения вступительных испытаний их участникам и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники вступительных испытаний могут иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику.

При нарушении поступающим во время проведения вступительных испытаний правил приема, утвержденных организацией, уполномоченные должностные лица организации вправе удалить его с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.

3. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ДЛЯ СДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Билет №1	
Дисциплина	Вопрос
Вычислительная математика	n первых значащих цифр (десятичных знаков) приближенного числа являются верными, если абсолютная погрешность этого числа не превышает единицы разряда, выражаемого _____ значащей цифрой, считая слева направо. $n + 1$-ой. $n - 1$-ой. n-ой.
Теория вероятностей	В результате эксперимента был получен элементарный исход: «из урны вынуты черный и белый шар». Каким мог быть эксперимент? - извлечение шара из урны; - извлечение двух шаров из урны; - извлечение трех шаров из урны.
Математическая статистика	Теорема Чебышева устанавливает, что при достаточно больших объемах выборки с вероятностью, близкой к единице, среднее арифметическое случайных величин как угодно мало колеблется около среднего арифметического { _____ } этих случайных величин. Вставить пропущенное слово
Методы оптимизации	Число $x^* \in [a; b]$ называется точкой локального минимума функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$, если выполняется условие: $f(x^*) \leq f(x)$ для всех $x \in [a; b]$. $f(x^*) > f(x)$ для всех $x \in [a; b]$. $f(x^*) \leq f(x)$ для всех $x \in [a; b]$, достаточно близких к x^*. $f(x^*) > f(a)$.
Информатика и программирование	Дано следующее определение алгоритма Алгоритм – последовательность действий, которую необходимо выполнить для достижения цели Указать, к какому типу относится это определение - математическое - интуитивное - общее
Моделирование систем	Укажите области применения метода статистического моделирования.

	1. обработка статистической информации; 2. изучение стохастических систем; 3. решение детерминированных задач; 4. сбор статистических данных для построения аналитической модели
--	---

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1. Основная литература

1. Мицель, А. А. Вычислительные методы: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Мицель А. А. — Томск: ТУСУР, 2013. — 198 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4863>
2. Туганбаев А.А., Крупин В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие. — 1-е изд. — Лань, 2011. — 320 с.
3. Мицель, А. А. Методы оптимизации: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Мицель А. А. — Томск: ТУСУР, 2016. — 68 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6603>
4. Макарова Н.В. Информатика : учебник для вузов / Н.В. Макарова, В.Б. Волков. - СПб. : ПИТЕР, 2012. - 576 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)
5. Головин И. Г. Языки и методы программирования : учебник для вузов / И. Г. Головин, И. А. Волкова. - М. : Академия, 2012. - 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
6. Салмина, Н. Ю. Моделирование систем: Учебное пособие (Часть 1) [Электронный ресурс] / Салмина Н. Ю. — Томск: ТУСУР, 2013. — 118 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5198>
7. Салмина, Н. Ю. Моделирование систем: Учебное пособие (часть 2) [Электронный ресурс] / Салмина Н. Ю. — Томск: ТУСУР, 2013. — 114 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5199>

5.2. Дополнительная литература

1. Мицель А.А. Практикум по численным методам. — Томск: ТУСУР, 2004. — 196 с. Доступно в библиотеке: 40 экземпляров
2. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 636 с. Доступно в библиотеке: 130 экземпляров.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 478 с. Доступно в библиотеке: 21 экземпляр
4. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : Учебник для вузов / - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. — 571 с. Доступно в библиотеке: 228 экземпляров
5. Мицель, А. А. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 1. Лекционный курс: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Мицель А. А. — Томск: ТУСУР, 2016. — 168 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6474>
6. Черепанов О.И. Методы оптимизации: Учебное пособие. — Томск : ТУСУР, 2007. - 203с. (15 экз). Доступно в библиотеке: 15 экземпляров
7. 2. Лесин В.В., Лисовец Ю.П. Основы методов оптимизации: Учебное пособие. — СПб.: Изд-во «Лань», 2011. — 352с. (электр. ресурс).
8. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных : Пер. с англ. / Никлаус Вирт. - 2-е изд., испр. — СПб. : Невский Диалект, 2001. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
9. Каширин И. Ю. От С к С++ : Учебное пособие для вузов / И. Ю. Каширин, В. С. Новичков. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 334[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

10. Степанов А. Н. Информатика: Учебник для вузов / А. Н. Степанов. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 764 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
11. Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов / Т. А. Павловская. - СПб. : Питер, 2007. - 464 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 47 экз.)
12. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Салмина Н. Ю. — Томск: ТУСУР, 2015. — 118 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5200>
13. Салмина, Н. Ю. Теория игр: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Салмина Н. Ю. — Томск: ТУСУР, 2015. — 107 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5194>
14. Компьютерное моделирование физических задач : / В. М. Дмитриев [и др.] ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : В-Спектр, 2010. - 247, [1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 225-230. - ISBN 978-5-91191-152-2

5.3. Периодические издания

Информационные системы

Известия вузов: Программирование

Вычислительные системы

Доклады ТУСУР

5.4. Перечень интернет-ресурсов

<http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва

<http://www.mathnet.ru.ru/> - общероссийский математический портал

<http://www.lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета

<http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons

<http://www.sciencedirect.com/> - научные журналы издательства Elsevier