

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ
Кафедра прикладной математики и информатики

Подготовка и проведение государственного экзамена

Методические рекомендации

Санкт-Петербург
2017

УДК 681.3(075)
ББК 34.9я7
Я74

Подготовка и проведение государственного экзамена: методические рекомендации / сост. В.П. Яковлев; ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2017. – 13 с.

В методических рекомендациях рассмотрены вопросы подготовки и проведения государственного экзамена на кафедре прикладной математики и информатики. Рекомендации адресованы студентам, обучающимся на кафедре по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», они могут быть также полезны преподавателям кафедры, осуществляющим подготовку студентов к государственному экзамену.

Рецензент

зав. кафедрой автоматизации технологических процессов и производств
Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД, канд. техн. наук,
профессор В.Н. Суриков.

Подготовлено и рекомендовано к печати кафедрой прикладной математики и информатики ВШТЭ СПбГУПТД (протокол № 10 от 24.05.2017 г.).

Утверждено к изданию методической комиссией Института энергетики и автоматизации ВШТЭ СПбГУПТД (протокол № 7 от 13.06.2017 г.).

Редактор и корректор В.А. Басова

Техн. редактор Л.Я. Титова

Темплан 2017, поз. 105

Подп. к печати 07.09.2017. Формат 60х84/16. Бумага тип № 1.

Печать офсетная. Объем 0,75 печ.л.; 0,75 уч. изд.л. Тираж 30 экз. Изд. № 105.

Цена “С”. Заказ

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД, СПб., 198095, ул. Ивана Черных, 4.

© Высшая школа технологии и
энергетики СПбГУПТД

© Яковлев В.П., 2017

1. Общие требования к государственному экзамену

Государственный экзамен (ГЭ) имеет комплексный, междисциплинарный характер и проводится по программе, охватывающей широкий спектр фундаментальных вопросов по базовым курсам.

Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавра 01.03.02 "Прикладная математика и информатика". В ходе государственного экзамена проверяется способность выпускника к выполнению профессиональных задач, определенных квалификационными требованиями.

Государственный экзамен ориентирован на выявление целостной системы общекультурных, общепрофессиональных и специальных знаний в предметной области. Он не дублирует промежуточные монодисциплинарные экзамены, его содержание формируется на междисциплинарной основе, используя разделы дисциплин, которые ориентированы непосредственно на будущую профессиональную деятельность бакалавра.

Государственный экзамен проводится по утвержденной в установленном порядке Программе государственной итоговой аттестации [2], содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы. Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена [1].

На ГЭ выносятся вопросы и практико-ориентированные задания по трем учебным дисциплинам:

- языки и методы программирования;
- численные методы;
- методы оптимизации.

2. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

Дисциплина 1. Языки и методы программирования

1. Понятие алгоритма, свойства алгоритмов, способы записи алгоритма, основные алгоритмические структуры.
2. Языки программирования, классификация языков программирования. Понятие о системе программирования.
3. Основные конструкции алгоритмических языков: алфавит, величина, зарезервированные слова, структура программы.
4. Оператор присваивания. Выражение, приоритеты в выражениях.
5. Операторы ввода и вывода в языках программирования. Управление выводом данных в консольном режиме.
6. Условный оператор и оператор множественного выбора в языках программирования.
7. Логические величины. Логические операции и выражения. Таблицы истинности.
8. Простые типы данных в языках программирования. Совместимость типов.
9. Типы данных, определяемые программистом: интервальный и перечисляемый.
10. Операторы цикла: с постусловием, с предусловием, с параметром.
11. Массивы в языках программирования высокого уровня.
12. Строковый тип данных в языках программирования высокого уровня. Функции для работы со строковыми величинами.
13. Записи в языках программирования высокого уровня. Оператор присоединения.
14. Множества в языках программирования высокого уровня. Операции над множествами.
15. Операции с файлами в языках программирования высокого уровня. Текстовые, типизированные и не типизированные файлы.
16. Процедуры и функции в языках программирования высокого уровня. Описание и вызов функций и процедур. Понятие рекурсии.
17. Модули в программировании. Общая структура модуля. Подпрограммы в модулях. Компиляция и использование модулей.
18. Алгоритмы поиска и сортировки.
19. Ссылочный тип данных. Типизированные и не типизированные указатели. Списки.
20. Динамические структуры данных: стеки, очереди, деревья.

21. Основные понятия объектно-ориентированного программирования: наследование, полиморфизм, инкапсуляция.
22. Графические возможности Object Pascal.
23. Мультимедийные возможности Object Pascal.
24. Разработка авторских компонент в Object Pascal.
25. Работа с базами данных в Object Pascal.

Дисциплина 2. Численные методы

1. Основные источники погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности приближённого числа. Десятичная запись числа. Округление чисел. Погрешность суммы, разности, произведения и частного.
2. Метод простых итераций при решении СЛАУ. Достаточное условие сходимости итерационного процесса.
3. Метод Зейделя при решении СЛАУ. Достаточное условие сходимости метода Зейделя.
4. Алгебраические и трансцендентные уравнения. Отделение корней. Графический метод отделения корней. Общие методы численного решения нелинейных уравнений: метод итераций, метод дихотомии, метод хорд, метод касательных. Геометрическая интерпретация методов.
5. Способы задания функций. Математические таблицы. Математическая постановка задачи интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Оценка погрешности интерполяционного многочлена Лагранжа.
6. Способы задания функций. Математические таблицы. Математическая постановка задачи интерполирования. Первая интерполяционная формула Ньютона. Конечные разности. Вторая интерполяционная формула Ньютона.
7. Численные методы интегрирования. Методы прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона.
8. Численное дифференцирование.
9. Способы задания функций. Математические таблицы. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов.
10. Понятие последовательности и ряда. Ряд Фурье. Теорема Дирихле.
11. Определение коэффициентов ряда Фурье с помощью численных методов. Разложение функции в ряд Фурье по чётным и нечётным степеням.
12. Задача Коши. Численный подход к решению. Метод Эйлера. Способы построения.
13. Задача Коши. Методы Рунге-Кутты. Выбор параметров. Одноэтапный и двухэтапные методы.

14. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных 2-го порядка. Начальные и граничные условия. Метод сеток для решения параболических уравнений в частных производных.

Дисциплина 3. Методы оптимизации

1. Математическая постановка и особенности задач линейного программирования. Перечень задач, решаемых методами линейного программирования (ЗЛП).

2. Симплексный метод решения ЗЛП. Основные соотношения, описывающие процедуры вычислений в симплексном методе решения ЗЛП.

3. Инструментальные средства для решения ЗЛП в среде Excel, Mathcad и других.

4. Понятие об исходной и двойственной задачах линейного программирования. Основные соотношения, связывающие эти решения теоремы двойственности.

5. Методы решения транспортных задач линейного программирования в стандартных вычислительных средах.

6. Методы решения задач целочисленного линейного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Метод отсекающих плоскостей.

7. Методы решения задачи о назначениях в стандартных вычислительных средах.

8. Методы решения задачи коммивояжера в стандартных вычислительных средах.

9. Методы решения задач нелинейного программирования. Общие сведения и практические приложения.

10. Детерминированные модели динамического программирования. Решение задачи о кратчайшем пути.

11. Вероятностные модели управления запасами.

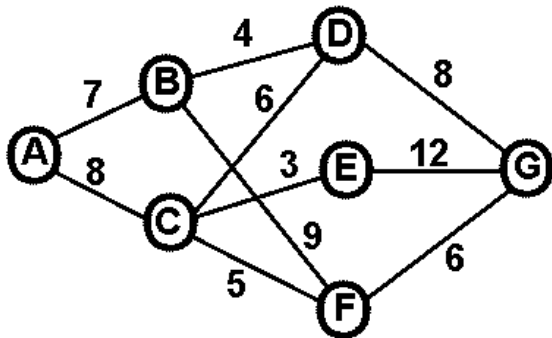
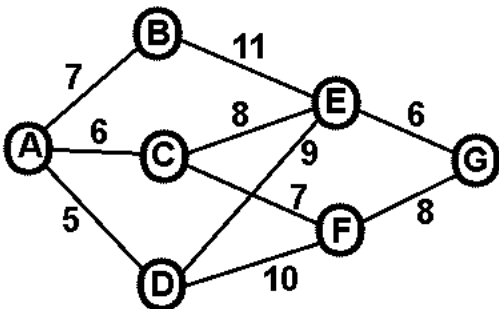
12. Решение экстремальных задач при наличии ограничений в различных инструментальных средах.

13. Методы целевого программирования (метод весовых коэффициентов, метод приоритетов) и их реализация в стандартных инструментальных средах.

3. Варианты типовых контрольных заданий, выносимых на экзамен

№ п/п	Варианты заданий (условия типовых задач, кейсов)
	Языки и методы программирования
1.	Напишите программу, которая на поверхности экранной формы вычерчивает кривую Гильберта 5-го порядка.
2.	Напишите программу, которая выводит на экран компьютера электронные часы, отображающие текущее время, дату и день недели.
3.	Напишите программу, которая выводит на поверхность формы изображение оцифрованной координатной сетки.
4.	Напишите программу, которая на поверхности формы вычерчивает график функции $y=2\sin(x) e^{x/5}$.
5.	Разработать программу, которая выводит статистику выбранного пользователем документа. Статистические данные включают в себя количество слов, символов, пробелов и строк.
6.	Разработать программу, создающую контрольное задание по математике, с помощью которого можно было бы проверить пользователя на знание всех четырех основных арифметических действий.
7.	Составить программу вычисления производной для функции $y=3 \cdot x^2 - 4 \cdot x$.
8.	Составить программу вычисления определенного интеграла по методу трапеций.
9.	Составить программу, которая в указанной пользователем папке и вложенных в нее папках выполняет поиск файлов. Для ввода имени папки во время работы программы следует использовать стандартное диалоговое окно «Обзор папок».
10.	Составить программу, которая выводит на изображение светофора, работающего в автоматическом режиме. Лампочки светофора переключаются с интервалом в несколько секунд, при этом автоматически меняется содержание и размеры изображения, находящегося слева от светофора.
	Численные методы
1.	Используя табличный процессор Microsoft Excel, вычислить значение интеграла $\int_0^5 e^{-x^2/2} dx$ методом Симпсона.
2.	Используя табличный процессор Microsoft Excel, вычислить значение интеграла $\int_0^1 \frac{16}{x^2+1} dx$ методом Трапеций.
3.	Используя табличный процессор Microsoft Excel, вычислить значение интеграла $\int_0^5 e^{-x^2/2} dx$ методом средних прямоугольников.

4.	Используя табличный процессор Microsoft Excel, решить задачу Коши методом Эйлера и построить график решения уравнения $y' = 2x - y$, при $y(0) = 4$.											
5.	Используя табличный процессор Microsoft Excel решить дифференциальное уравнение методом Рунге-Кутта 4го порядка и построить график решения уравнения $y' = 2x - y$, при $y(0) = 4$.											
6.	Используя табличный процессор Microsoft Excel, обработать результаты эксперимента, применяя метод наименьших квадратов для											
	x	1	1	1	2	2	3	3	3	4	5	6
	y	0.8	0.9	1	-3.5	-3.7	-8	-8.1	-8.2	-9	-8	-7
	квадратичной функции. Построить график решения. Построить линию тренда.											
7.	Разработать программу-функцию в MathCad для решения уравнения методом дихотомии. Построить график в среде MathCad и проверить полученное решение с помощью встроенных функций MathCad. $\sin^2(2x) - e^{-x} \cos(2x) = 0$, $0 \leq x \leq 4$.											
	Методы оптимизации											
1.	Найти точку безусловного экстремума функции $f(x, y, z) = 2x^2 - 4xz + 4y^2 - 8yz + 9z^2 + 4x + 8y - 20z$											
2.	Найти минимум функции $f(x, y) = (x-2)^2 + (y-1)^2$ при условии $x+y=1$, используя метод множителей Лагранжа.											
3.	Параллелепипед с ребрами a, b, c имеет объем 1 м^3 . Найти значения a, b, c , при которых площадь его поверхности минимальна.											
4.	Мебельная фабрика может производить столы, шкафы и книжные полки. Прибыль и расход материалов (мебельных щитов) указаны в таблице. Ограничение: можно использовать только 11 щитов в день. Сколько столов, шкафов и книжных полок в день следует производить для получения максимальной прибыли?											
		Прибыль при изготовлении и сбыте 1 штуки					Расход мебельных щитов, шт.					
	книжная полка	1 тыс. руб.					1					
	стол	3 тыс. руб.					2					
	шкаф	5 тыс. руб.					3					
5.	Методом минимального элемента составить оптимальный план перевозок со складов № 1 и № 2 в три торговых центра при тарифах, запасах и потребностях, указанных в таблице:											

	<table><tr><th>Потребители</th><th>ТЦ1</th><th>ТЦ2</th><th>ТЦ3</th></tr><tr><td>Запасы продукции</td><td>110 шт</td><td>150 шт</td><td>140 шт</td></tr><tr><td>Склад № 1: 180 шт.</td><td>2 у.е.</td><td>5 у.е.</td><td>3 у.е.</td></tr><tr><td>Склад № 2: 220 шт.</td><td>7 у.е.</td><td>7 у.е.</td><td>6 у.е.</td></tr></table>	Потребители	ТЦ1	ТЦ2	ТЦ3	Запасы продукции	110 шт	150 шт	140 шт	Склад № 1: 180 шт.	2 у.е.	5 у.е.	3 у.е.	Склад № 2: 220 шт.	7 у.е.	7 у.е.	6 у.е.
Потребители	ТЦ1	ТЦ2	ТЦ3														
Запасы продукции	110 шт	150 шт	140 шт														
Склад № 1: 180 шт.	2 у.е.	5 у.е.	3 у.е.														
Склад № 2: 220 шт.	7 у.е.	7 у.е.	6 у.е.														
6.	Найти кратчайший путь из пункта А в пункт G, если задана сеть дорог с расстояниями между промежуточными пунктами (см. рис.). 																
7.	Найти кратчайший путь из пункта А в пункт G, если задана сеть дорог с расстояниями между промежуточными пунктами (см. рис.). 																
8.	С помощью EXCEL найти минимум функции $f(x,y) = (x-3)^2 + (y-4)^2$ при условиях: $3x+2y \geq 7$; $10x-y \leq 8$; $-18x+4y \leq 12$; $x \geq 0, y \geq 0$.																
9.	С помощью EXCEL найти максимум функции $f(x,y) = (x-4)^2 + (y-3)^2$ при условиях: $2x+3y \geq 6$; $3x-2y \leq 18$; $-x+2y \leq 8$; $x \geq 0, y \geq 0$. Указание: в качестве нулевого приближения в Excel взять значения: $x=y=9$ или $x=y=10$.																

4. Порядок проведения государственного экзамена

Для проведения государственного экзамена (ГЭ) создаётся государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), а также апелляционная комиссия по результатам ГЭ (далее - комиссии). Указанные комиссии действуют в течение календарного года.

ГЭК проводит заседания по приему государственного экзамена, апелляционная комиссия - заседания по рассмотрению апелляционных заявлений. При необходимости проводятся организационно-методические заседания указанных комиссий [1].

Проведение заседаний ГЭК или апелляционной комиссии и решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами. Протоколы заседаний комиссий подписываются председателями и секретарями комиссий.

В протоколе заседания ГЭК по приему государственного экзамена отражаются:

- перечень заданных выпускнику вопросов и характеристика ответов на них;
- мнения членов ГЭК о выявленном уровне подготовленности выпускника к решению профессиональных задач и недостатках в его теоретической и практической подготовке;
- оценка по итогам государственного экзамена.

Протоколы заседаний сшиваются в книги и хранятся в архиве согласно условиям, установленным для хранения данных документов.

Результаты государственного экзамена проставляются в экзаменационную ведомость и заверяются подписями председателя и секретаря ГЭК.

Государственный экзамен проводится в форме письменного опроса. Длительность экзамена составляет 3 часа. Справочная информация, необходимая для ответа на поставленные вопросы, прилагается к экзаменационному билету.

Результаты государственного экзамена, проводимого в письменной форме, объявляются не позднее следующего рабочего дня после его проведения.

По результатам государственного экзамена обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о несогласии с результатами государственного экзамена (далее - апелляция).

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Апелляция рассматривается не позднее двух рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК.

Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трёх рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется личной подписью обучающегося.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

5. Критерии оценки государственного экзамена

При проведении государственного экзамена ГЭК обеспечивает единство требований, предъявляемых к обучающимся, и условия для объективной оценки качества освоения ими соответствующей образовательной программы.

Результаты государственного экзамена оцениваются каждым членом ГЭК индивидуально, а затем выставляется дифференцированная комплексная оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания при ответе на поставленные вопросы, проявляет активность и самостоятельность мышления, логичность и последовательность при изложении материала, аккуратно оформил в письменном виде ответы на вопросы экзаменационного билета.

Оценки **«хорошо»** заслуживает обучающийся, ответы на вопросы экзаменационного билета которого, при общем высоком уровне, имеют незначительные недостатки и неточности, а материал изложен в недостаточно полном объеме.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в том случае, если при ответе на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки, не имеющие принципиального значения, материал изложен не в полном объеме, допущена небрежность в оформлении ответов на вопросы в письменной форме.

Оценки **«неудовлетворительно»** заслуживает обучающийся, допустивший при ответах на вопросы экзаменационного билета ошибки принципиального характера, либо не ответивший на них вовсе.

Библиографический список

1. Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования СПбГУПТД, утв. 26.06.2016 г.
2. Программа государственной итоговой аттестации бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Содержание

1. Общие требования к государственному экзамену	3
2. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен.....	4
3. Варианты типовых контрольных заданий, выносимых на экзамен	7
4. Порядок проведения государственного экзамена	10
5. Критерии оценки государственного экзамена	11
Библиографический список	13