

# Компьютерная математика

Атрибуты дисциплины .....	1
Календарный план.....	1
Литература .....	3
Методика проведения промежуточной аттестации.....	4
Методика оценивания .....	5

## Атрибуты дисциплины

Факультет КТИ

Реализующая кафедра АМ

Группы (направления обучения):

\*361-\*363 (компьютерная безопасность),

\*303-\*304 (программная инженерия)

Информационная поддержка в СДО СПбГЭТУ «ЛЭТИ»:

<https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=11658>

Лектор Толкачева Е.А.

Семестр обучения - 4.

Аудиторные занятия 34/17 ч.

Самостоятельная работа 56 ч.

Форма аттестации: дифференцированный зачет.

№	Темы	Лекции, ч	Практические занятия, ч
1	Введение в компьютерную математику.	2	2
2	Алгебраические основы КМ	10	0
3	Вычисления в кольцах полиномов.	6	2
4	Прикладные разделы КМ	16	13
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>17</b>

## Календарный план

№ нед (лек)	Пример. даты	Лекции	№ пр зан	Практические занятия (*303-04) Прикладные разделы КМ Сучков А.И. (занятия №1-7)	Практические занятия (*361-63) Прикладные разделы КМ Абросимов И.К. (занятия №1-7)
1	06.02-12.02	Компьютерная математика. Введение в смысловые направления дисциплины. Введение в системы компьютерной алгебры.			
2	13.02-19.02	Повторение основ теории алгебраических структур. Группы. Подгруппы. Теорема Лагранжа. Выдача ИДЗ по теме «Основы теории групп. Гомоморфизмы групп».	1	Задача вычисления степеней. Способы вычисления степеней за минимальное число операций.	Введение в основы теории сложности алгоритмов.
3	20.02-26.02	Нормальные делители. Факторгруппы. Гомоморфизмы групп. Теоремы о гомоморфизмах.			
4	27.02-05.03	Прямое произведение групп. Структура конечно порожденных абелевых групп. Коммутант, центр	2	Аддитивные цепочки. Алгоритмы построения	Временная сложность алгоритма.

		группы. Группы подстановок. Действие групп на множестве. Орбиты. Лемма Бернсайда.		аддитивных цепочек Брауэра и Яо.	
5	06.03-12.03	Резерв (выпадение 23.02\08.03)			
6	13.03-19.03	Прикладные разделы КМ.	3	Звёздные цепочки. Алгоритмы нахождения звёздных цепочек. Значения $l(n)$ для специальных $n$	Временная сложность детерминистического алгоритма
7	20.03-26.03	Прикладные разделы КМ.			
8	27.03-02.04	Прикладные разделы КМ.	4	Задача о раскрасках. Лемма Бёрнсайда.	Экспериментальное определение временной сложности детерминистического алгоритма
9	03.04-09.04	Прикладные разделы КМ.			
10	10.04-16.04	Прикладные разделы КМ.	5	Полиномиальная арифметика: дополнительные главы.	Временная сложность вероятностного алгоритма
11	17.04-23.04	Прикладные разделы КМ.			
12	24.04-01.05	Прикладные разделы КМ.	6	Полиномиальная арифметика: дополнительные главы.	Экспериментальное определение среднего количества раундов вероятностного алгоритма.
13	01.05-07.05	Прикладные разделы КМ.			
14	08.05-14.05	Резерв (выпадение 01\09.05). Аттестационные мероприятия по практической составляющей по прикладным разделам КМ (выполнение и\или защита практических работ, прохождение курсов по работе в СКА, репозиториях и пр.)	7	Резерв (выпадение 01\09.05). Аттестационные мероприятия по практической составляющей по прикладным разделам КМ.	Резерв (выпадение 01\09.05). Аттестационные мероприятия по практической составляющей по прикладным разделам КМ.
15	15.05-21.05	Кольца и поля. Идеалы колец. Факторкольца. Гомоморфизмы колец и полей. Евклидовы кольца. Кольца многочленов.			
16	22.05-28.05	Алгебраические расширения полей. Поля Галуа. Вычисления в конечных полях.	8	<a href="https://vec.etu.ru">https://vec.etu.ru</a> Прием ИДЗ «Основы теории групп. Гомоморфизмы групп». Вычисления в кольце полиномов над конечными полями. Дистанционный тест	<a href="https://vec.etu.ru">https://vec.etu.ru</a> Прием ИДЗ «Основы теории групп. Гомоморфизмы групп». Вычисления в кольце полиномов над конечными полями. Дистанционный тест
17	29.05-03.06	Аттестационные мероприятия.			

## Литература

1. Васильев Н. Н., Новиков Ф. А. Компьютерная алгебра. Часть I. Дискретная математика, теория алгоритмов: учеб. пособие – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 197 с.
2. Болотов А.А., Гашков С.Б., Фролов А. Б., Часовских А.А. Элементарное введение в эллиптическую криптографию: алгебраические и алгоритмические основы. – М : КомКнига, 2006 – 328 с.
3. Матрос Д.Ш. Поднебесова Г.Б. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры:УП. – М: Изд центр «Академия», 2004. – 240 с.
4. Биркгоф Г., Барти К. Современная прикладная алгебра – Спб, Лань, 2005
5. Зельвенский И. Г. Введение в современную алгебру: УП. – Спб, СПбГЭТУ, 2014.
6. Степанов А.В. Задачник по высшей математике (Электронная версия). – Спб, СПбГЭТУ, 2007
7. Степанов А.В. Лемма Бернсайда и задачи о раскрасках - <http://alexei.stepanov.spb.ru/students/index.html>
8. Лидл Р., Пильц Г. Прикладная абстрактная алгебра. – Екатеринбург, 1996.
9. Смирнова В.А. и др. Алгебраические структуры. Метод.указ. – Спб, СПбГЭТУ, 2010.
- 10.Абрамов С.А. Лекции о сложности алгоритмов. – М.: МЦНМО, 2009
- 11.Компьютерная алгебра (лекции Вавилова Н.А.)  
<https://www.lektorium.tv/node/32988>
- 12.Кнут Д.Э. Искусство программирования, том 2 (The Art Of Computer Programming).
13. Васильев Н.Н. «Три сюжета компьютерной алгебры» \ Лекции семинара АМ (2015) <https://sites.google.com/site/lecturesinetu/home>

### **Лекция 1: Быстрое вычисление полиномов.**

<https://www.youtube.com/watch?v=LO1K56XNLUa&feature=youtu.be>

### **Лекция 2: Аддитивные цепочки.**

<https://www.youtube.com/watch?v=J0Zq0d6IJKg&feature=youtu.be>

### **Лекция 3: Факторизация полиномов (разложение на множители)**

<https://www.youtube.com/watch?v=l-0Pez8Yu4I&feature=youtu.be>

### **Лекция 4: Полиномиальные уравнения**

<https://www.youtube.com/watch?v=SpAB2G2UXE4&feature=youtu.be>

## Методика проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация полностью базируется на результатах текущего контроля в семестре. Текущий контроль в течение семестра проводится по пяти параметрам (табл. 1).

Таблица 1. Параметры текущего контроля по дисциплине.

	Параметры оценивания	Кол-во баллов за единицу оценивания	Максимальное количество баллов	Преподаватель, выставяющий баллы за параметр
1	Посещение лекций, активная работа на лекции	0,5 балла за 1 час, 0,5 балла за активность на конкретном занятии	9 + 6 = 15 баллов	Толкачева А.А.
2	Решение задач ИДЗ по алгебраическим основам курса (10 задач) Тесты №1 и №2 на <a href="http://ves.etu.ru">ves.etu.ru</a>	1 балл за задачу сложности 1 (семь задач), 3 балла за задачу сложности 2 (две задачи). Итого 13 баллов. 1 балл за задачу теста. Итого 5+5=10 баллов.	23 балла	Толкачева А.А.
3	Зачетное собеседование на основе выполненного ИДЗ по алгебраическим основам курса <sup>1</sup> .	3 балла за ответ на дополнительный вопрос по теоретическому материалу (2 вопроса в индивидуальном варианте), 3 балла за защиту одной из решенных задач (2 задачи на выбор преподавателя из индивидуального варианта).	12 баллов	Толкачева А.А.
4	Практическая составляющая дисциплины по приложениям КМ (выполнение и/или защита практических работ, прохождение курсов по работе в СКА, репозиториях и пр.)	Параметры оценивания представляются преподавателями, ведущими практические занятия. Тематика практических работ (не более трех) связана с направлением обучения студентов. Количество баллов за выполнение каждого параметра из предложенных, может варьироваться в зависимости от сложности выполнения, но в сумме составляет 50 баллов.	50 баллов	Сучков А.И. Абросимов И.К.
5	Устная защита решения задач по прикладным разделам КМ или участие в работе одного из семинаров, в реализации проекта СПбГЭТУ «ЛЭТИ» или сторонних организаций.	Определяется преподавателем, поставившим задачу, или руководителем семинара.	30 баллов	Толкачева А.А. Приглашенный лектор Руководитель проекта, семинара СПбГЭТУ «ЛЭТИ» или сторонних организаций.
			<b>130 баллов</b>	

<sup>1</sup> К устному собеседованию допускаются студенты, для которых получение не более 8 баллов может изменить статус оценивания.

## Методика оценивания

Оценивание полностью производится на основании сформированной в течение семестра балльной оценки.

В результате работы в семестре студент получает определенное количество баллов из максимально возможных 130 баллов. В связи с тем, что аттестационная оценка по дисциплине полностью базируется на результатах текущего контроля, производимого в балльно-рейтинговой системе, стандартная шкала (табл. 2) уточняется. Наличие основного и дополнительных разделов дисциплины влияют на сдвиг процентных соотношений вниз от стандартных (на основании обработки данных за последние 4 года реализации дисциплины), чтобы была возможность получить оценку «отлично» без выполнения пятого параметра.

Оценка дифференцированного зачета соответствует количеству набранных за семестр баллов следующим образом:

- **«Неудовлетворительно»** может быть получено, если сумма баллов, полученная студентом, лежит в интервале [0; 45).
- **«Удовлетворительно»** может быть получено, если сумма баллов, полученная студентом, лежит в интервале [45; 65].
- **«Хорошо»** может быть получено, если сумма баллов, полученная студентом, лежит в интервале (65; 85], причем в сумме должны обязательно участвовать баллы за 4-й и/или 5-й параметры оценивания.
- **«Отлично»** может быть получено, если сумма баллов, полученная студентом, более 85 баллов (очевидно, в сумме баллов должны участвовать баллы за 4-й и/или за 5-й параметр оценивания).

Таблица 2. Стандартная шкала оценивания.

Оценка	Процентное соотношение	Описание
Не аттестован	0% – 20%	Недостаточно материала для суждения об освоении теоретических знаний, сформированности практических умений и навыков.
Неудовлетворительно	20% – 50%	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не привела к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.
Удовлетворительно	50% – 70%	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.
Хорошо	70% – 90%	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов,

		некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
Отлично	90% – 100%	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному.