

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и методической
работе

_____ /Шубаева В.Г./

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) программы	Управление бизнес-процессами и проектами
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составитель:

_____ / к. ф.-м. н., доцент Десницкая В. Н.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

образовательной программы направления подготовки 09.03.03 Прикладная
информатика, направленность: Управление бизнес-процессами и проектами
(бакалавриат)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры Высшей математики методического совета факультета
Информатики и прикладной математики

протокол № ____ от «__»
Заведующий кафедрой

г. протокол № ____ от «__» г.
Председатель МСФ

_____/Савинов Г.В.

_____/Лебедева Л.Н.

Руководитель ОПОП
(соответствие содержания тем результатам
освоения ОПОП)

_____/Барабанова М.И.

Директор Библиотеки
(учебно-методическое обеспечение)

_____/Никитина О.В.

Сотрудник УМУ
(нормоконтроль)

_____/_____/

СОДЕРЖАНИЕ**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	5
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА.....	7
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	9
7.1. Методические указания для обучающихся.....	9
7.2. Организация самостоятельной работы.....	10
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	11
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса.....	12
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	12
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	14

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА
Цель дисциплины	Цель дисциплины: дать обучаемому необходимый запас сведений по дискретной математике, наиболее соответствующий их будущей профессиональной деятельности, а также математический аппарат, дающий возможность ставить в математической форме и решать профессиональные задачи.
Планируемые результаты обучения	ОПК-3.1 Анализирует и решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий.
Тематическая направленность дисциплины	Тема 1. Множества и операции над ними. Отображения, их свойства. Сравнения множеств Тема 2. Бинарные отношения. Отношения эквивалентности и порядка Тема 3. Делимость чисел. Деление с остатком. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида Тема 4. Решение неопределенных уравнений при помощи алгоритма Евклида Тема 5. Модулярная арифметика Тема 6. Простые числа. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма Тема 7. Простые числа. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма Тема 8. Цепные дроби. Подходящие дроби и их применение Тема 9. Квадратичные вычеты. Проверка чисел на простоту Тема 10. Теория чисел в криптографии
Кафедра	Высшей математики

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: дать обучающимся необходимый запас сведений по ряду разделов дискретной математики (основные определения, теоремы, правила), наиболее соответствующих их будущей профессиональной деятельности, а также математический аппарат, помогающий им ставить в математической форме и решать профессиональные задачи.

Задачи: познакомить обучающихся с математическими понятиями и методами дискретной математики, используемыми в информатике, в частности в защите информации; способствовать развитию логического, математического и алгоритмического мышления, способствовать формированию умений и навыков самостоятельного анализа и исследования профессиональных проблем, развитию стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.13 «Дискретная математика» относится к обязательной части Блока 1 РУП ОПОП, и является обязательной для освоения обучающимися вне зависимости от направленности (профиля) программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код и наименование компетенции выпускника	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1 Анализирует и решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий	Знать: основные положения дискретной математики: элементы теории множеств, элементы теории чисел, теории кодирования Уметь: использовать математические методы и модели для решения прикладных задач Владеть: навыками моделирования и решения прикладных задач методами дискретной математики

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 44 часа самостоятельной работы обучающегося отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: *экзамен* – 2 семестр.

Распределение фонда времени по темам дисциплины по очной форме обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)				Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации
	Контактная работа			СРО	
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР		
<i>I</i>	2	3	4	5	6
Тема 1. Множества и операции над ними. Отображения, их свойства. Сравнения множеств	2	4	-	4	Рубежный контроль
Тема 2. Бинарные отношения. Отношения эквивалентности и порядка	2	4	-	4	Рубежный контроль
Тема 3. Делимость чисел. Деление с остатком. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида	2	4	-	4	Рубежный контроль
Тема 4. Решение неопределенных уравнений при помощи алгоритма Евклида	2	2	-	4	Рубежный контроль
Тема 5. Модулярная арифметика	2	4	-	4	Рубежный контроль
Тема 6. Простые числа. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма	2	4	-	4	Рубежный контроль
Тема 7. Решение сравнений первой степени. Системы сравнений	4	4	-	4	Рубежный контроль
Тема 8. Цепные дроби. Подходящие дроби и их применение	2	6	-	6	Рубежный контроль
Тема 9. Квадратичные вычеты. Проверка чисел на простоту.	2	6	-	6	Рубежный контроль
Тема 10. Теория чисел в криптографии	2	4	-	4	Рубежный контроль
<i>Всего за семестр:</i>	22	42	-	44	
Всего по дисциплине:	22	42	-	44	

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Множества и операции над ними. Отображения, их свойства. Сравнение множеств

Множества, способы их задания. Числовые множества. Операции над множествами, их свойства. Отображения, их свойства. Функции. Мощность множества.

Тема 2. Бинарные отношения. Отношения эквивалентности и порядка

Бинарные отношения, их свойства. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Фактор-множество. Отношение порядка. Лексикографический порядок. Порядок по Парето.

Тема 3. Делимость чисел. Деление с остатком. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида

Делимость чисел. Свойства делимости. Деление с остатком. Наибольший общий делитель, его свойства. Вычисление наибольшего

общего делителя при помощи алгоритма Евклида. Линейное представление наибольшего общего делителя.

Тема 4. Решение неопределенных уравнений при помощи алгоритма Евклида

Взаимно простые числа. Неопределенные уравнения. Частное и общее решения неопределенного уравнения. Решение неопределенных уравнений при помощи алгоритма Евклида.

Тема 5. Модулярная арифметика

Сравнения по модулю, их свойства. Нахождения остатков от деления при помощи свойств сравнения по модулю.

Тема 6. Простые числа. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма

Простое число. Каноническое разложение числа. Функция Эйлера, ее свойства. Теорема Эйлера, теорема Ферма. Нахождение остатков от деления при помощи теорем Эйлера и Ферма.

Тема 7. Решение сравнений первой степени. Системы сравнений

Решение сравнений при помощи алгоритма Евклида и при помощи теорем Эйлера и Ферма. Системы сравнений. Китайская теорема об остатках.

Тема 8. Цепные дроби. Подходящие дроби, их свойства и применение

Представление рациональных чисел цепными дробями. Подходящие дроби, их свойства. Решение неопределенных уравнений при помощи подходящих дробей. Представление иррациональных чисел цепными дробями.

Тема 9. Квадратичные вычеты. Проверка чисел на простоту

Квадратичные вычеты и невычеты. Символ Лежандра, его свойства и применение. Квадратичный закон взаимности Гаусса. Символ Якоби, его свойства и применение. Алгоритмы проверки чисел на простоту. Вероятностный тест Соловея-Штрассена.

Тема 10. Теория чисел в криптографии

Задача шифрования. Использование теории чисел в шифровании. Шифр RSA, его обоснование.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия

№ темы	Тема занятия	Вид занятия / Оценочное средство
1	2	3
1	ПЗ.1. Множества и операции над ними. Отображения. Определение свойств отображений.	ПЗ:Решение задач по теме/ устная и (или) письменная проверка
	ПЗ.2. Мощность множества. Метод математической индукции.	ПЗ:Решение задач по теме/ устная и (или) письменная проверка

2	ПЗ. 3. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Фактор-множества.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и (или) письменная проверка
	ПЗ. 4. Отношения порядка. Лексикографический порядок. Порядок по Парето.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка
3	ПЗ. 5. Делимость чисел. Деление с остатком. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида.	ПЗ: Решение / задач по теме устная и (или) письменная проверка
	ПЗ. 6. Линейное представление наибольшего общего делителя.	ПЗ:Решение задач по теме устная и (или) письменная проверка
4	ПЗ. 7. Решение неопределенных уравнений при помощи алгоритма Евклида	ПЗ:Решение задач по теме устная и (или) письменная проверка
5	ПЗ. 8. Свойства сравнений по модулю.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и (или) письменная проверка
	ПЗ. 9. Нахождение остатков от деления чисел при помощи свойств сравнения по модулю.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и (или) письменная проверка
6	ПЗ. 10. Простые числа. Каноническое разложение чисел. Функция Эйлера, ее свойства и вычисление.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка
	ПЗ. 11. Теоремы Эйлера и Ферма. Нахождение остатков от деления при помощи теорем Эйлера и Ферма.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка
7	ПЗ. 12. Решение сравнений при помощи алгоритма Евклида и при помощи теорем Эйлера и Ферма.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка
	ПЗ. 13. Решение систем сравнений при помощи китайской теоремы об остатках.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная

		проверка
8	ПЗ. 14. Представление рациональных чисел цепными дробями. Свойства подходящих дробей.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка
	ПЗ. 15. Решение неопределенных уравнений при помощи подходящих дробей.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка
	ПЗ. 16. Представление иррациональных чисел цепными дробями. Вычисление приближений к иррациональным числам рациональными.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка
9	ПЗ. 17. Квадратичные сравнения. Задача распознавания. Квадратичные вычеты и невычеты. Символ Лагранжа, его свойства.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка
	ПЗ. 18. Символ Якоби, его свойства.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка
	ПЗ. 19. Проверка чисел на простоту. Тест Соловея-Штрассена.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка
10	ПЗ. 20. Задача шифрования. Шифр RSA, его обоснование.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка
	ПЗ. 21. Решение задач на шифрование текста при помощи шифра RSA.	ПЗ:Решение задач по теме / устная и(или) письменная проверка

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса, обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся;

- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;

- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;

- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

- выполнять задания практических занятий полностью и в установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 – недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	2
1–6	Изучение теоретических вопросов курса. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе №1. Подготовка к экзамену
7-9	Изучение теоретических вопросов курса. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к экзамену
10	Изучение теоретических вопросов курса. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к интерактивному занятию по теме “Задача шифрования текста. Шифр RSA”. Подготовка к экзамену.

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках реализации дисциплины «Дискретная математика» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- групповое решение задач на практических занятиях (ПЗ.1-ПЗ.20);
- работа в малых группах на практическом занятии (ПЗ.21);

Групповое решение задач относится к активным методам обучения. Во время групповых решений задач, как правило, один из обучающихся решает задачу у доски под контролем преподавателя, а остальные принимают участие в решении путем дискуссии и обсуждения результатов.

Работа в малых группах (парах) относится к интерактивным методам обучения. Обучающиеся разбиваются на пары, формируют друг для друга задания, выполняют их и контролируют выполнения заданий друг друга.

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	<i>основная/дополнительная литература</i>	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы ²²

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид учебных занятий по дисциплине	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<i>1</i>	<i>2</i>

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).

