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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____/Шубаева В.Г./
«28» августа 2020 г.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	38.03.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль) программы	Деловая аналитика
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

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

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: дать необходимый запас сведений по дискретной математике (основные определения, теоремы, правила), а также математический аппарат, помогающий моделировать, анализировать и решать профессиональные задачи.

Задачи: познакомить бакалавров с математическими методами, дающими возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области их будущей деятельности; развитие логического, математического и алгоритмического мышления, способствование 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.Б. «Дискретная математика» относится к базовой части Блока 1, и является обязательной для освоения обучающимся 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	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-3. Способностью работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях	Третий уровень (продвинутый) **(ОПК-3) –3**	**Декомпозиция I** **Знать:** основные положения дискретной математики, основные структуры, элементы теории чисел, элементы теории графов **З3 (I) (ОПК-3);** задачи и средства имитационного моделирования, модели систем массового обслуживания **З3 (II) (ОПК-3)** **Уметь:** решать основные виды задач дискретной математики **У3 (I) (ОПК-3)** **Владеть:** навыками использования компьютера для решения основных задач дискретной математики **В3 (I) (ОПК-3)**

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 36 часов самостоятельной работы обучающегося отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен - 4 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 (очная форма обучения)

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Тема 1. Множества и функции	2	2		4
Тема 2. Элементы комбинаторики	1	2		4
Тема 3. Операции и отношения. Бинарные отношения.	1	2		4
Тема 4. Отношения эквивалентности и порядка.	1	2		4
Тема 5. Основные алгебраические структуры	2	2		4
Тема 6. Делимость чисел	3	4		6
Тема 7. Модулярная арифметика	4	6		6
Тема 8. Цепные дроби	2	4		6
Тема 9. Квадратичные вычеты	2	4		4
Тема 10. Задача кодирования. Код RSA.	2	2		6
Тема 11. Элементы теории графов	2	2		6
Всего по дисциплине:	**22**	**32**		**54**

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные структуры

Тема 1. Множества и функции

Множества и способы их задания. Алгебра множеств. Фактор-множество. Отображения. Композиция и инверсия. Декартовы произведения и степени. Мощность множества.

Тема 2. Элементы комбинаторики

Перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона. Принцип Дирихле. Формула включений-исключений. Метод математической индукции и алгоритмические построения.

Тема 3. Операции и отношения. Бинарные отношения

Примеры и свойства математических операций. Алгебра бинарных отношений. Свойства бинарных отношений.

Тема 4. Отношение эквивалентности и отношения порядка.

Отношение эквивалентности. Отношение прядка. Лексикографический порядок. Порядок по Парето

Тема 5. Основные алгебраические структуры

Полугруппы, группы, кольца, поля. Алгебры.

Элементы теории чисел

Тема 6. Делимость чисел

Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида. Решение уравнений в целых числах при помощи алгоритма Евклида. Простые и взаимно простые числа. Факторизация. Сложность факторизации больших чисел. Алгоритмы факторизации.

Тема 7. Модулярная арифметика

Сравнения по модулю, их свойства. Функция Эйлера, ее свойства. Теорема Эйлера, теорема Ферма. Решения сравнений. Китайская теорема об остатках.

Тема 8. Цепные дроби

Представление рациональных чисел цепными дробями. Решение уравнений в целых числах при помощи цепных дробей. Представление иррациональных чисел цепными дробями.

Тема 9. Квадратичные вычеты

Квадратичные вычеты. Символ Лежандра, его свойства. Квадратичный закон взаимности Гаусса. Символ Якоби. Решение квадратичных сравнений. Алгоритмы проверки чисел на простоту.

Тема 10. Задача кодирования. Код RSA

Задача кодирования. Использование теории чисел в кодировании. Код RSA, его обоснование.

Элементы теории графов

Тема 11. Элементы теории графов

Задачи, приводящие к графам. Неориентированные графы и операции над ними. Изоморфные графы. Пути и циклы. Связность. Матрицы смежности. Ориентированные графы. Экстремальные задачи на графах.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия / Оценочное средство
1	*2*	*3*
1	1. Теоретико-множественные операции. Декартово произведение множеств. Отображения, функции. Композиция отображений. Обратное отображение.	ПЗ/Решение практических задач
2	2. Перестановки, размещения, сочетания. Комбинации с повторениями. Метод математической индукции.	ПЗ/Решение практических задач
3	3 Бинарные отношения, их свойства.	ПЗ/Решение практических задач
4	4 Отношения эквивалентности и разбиения. Отношения порядка.	ПЗ/Решение практических задач
5	5. Полугруппы, группы, кольца, поля, алгебры.	ПЗ/Решение практических задач
6	6. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида. Простые и взаимно простые числа. Разложение чисел на простые сомножители. 7. Решение уравнений в целых числах при помощи алгоритма Евклида.	ПЗ/Решение практических задач
7	8. Свойства сравнений по модулю. Вычеты. Функция Эйлера. Теорема Эйлера и теорема Ферма. Нахождение остатков от деления. 9. Решение сравнений первой степени. 10.Решение систем сравнений первой степени. Китайская теорема об остатках.	ПЗ/Решение практических задач
8	11. Представление рациональных чисел непрерывными дробями. Уравнения в целых числах. 12. Представление иррациональных чисел непрерывными дробями.	ПЗ/Решение практических задач
9	13. Квадратичные вычеты. Символ Лежандра, его свойства. Квадратичный закон взаимности Гаусса. 14. Символ Якоби, его свойства. Решение квадратичных	ПЗ/Решение практических задач

	сравнений. Тесты проверки чисел на простоту.	
10	15. Код RSA.	ПЗ/Решение практических задач
11	16. Графы, определения и примеры. Экстремальные задачи на графах.	ПЗ/Решение практических задач

* ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

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 установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратится 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 тестированию (контрольным работам) №1. Подготовка к экзамену.
7-11	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №2. Подготовка к экзамену

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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Дискретная математика» в основном используются традиционные методы обучения. При изложении отдельных тем применяются активные и интерактивные технологии (лекции-визуализации, групповое решение задач на практическом занятии).

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.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
1. Новиков Ф.А. Дискретная математика : учебник . —3-е изд. — Санкт-Петербург : Питер, 2017 .— 496 с.	Основная		ЭБС Айбукс
2. Судоплатов С.В. Дискретная математика : Учебник и практикум / Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. — 5-е изд., испр. и доп .— Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 279 с.	Основная		ЭБС Юрайт
3. Вороненко А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : Учебно-методическое пособие .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— 104 с.	дополнительная		ЭБС ZNANIUM.
4. Дмитриев В.Г. Введение в математику : основные алгебраической структуры : учебное пособие .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУЭФ, 2004 .— 153 с.	дополнительная	182	

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – http://elibrary.ru/defaultx.asp

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Электронная библиотечная система BOOK.ru - http://www.book.ru
2	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ - https://urait.ru
3	Электронная библиотечная система IPR BOOKS - http://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) - https://new.znanium.com

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 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№	Наименование ПО
1	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г
2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)

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).