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	10.03.01 Информационная безопасность
Направленность (профиль) программы	Безопасность компьютерных систем (в экономике и управлении)
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: изложить необходимый математический аппарат и привить бакалаврам навыки его использования при анализе и решении профессиональных задач.

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-2 – способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Третий уровень (продвинутый) (ОПК-2) –3	Знать: основные понятия, факты и утверждения теории множеств, комбинаторного анализа, общей алгебры, теории графов, математической логики, теории алгоритмов, теории информации и кодирования З3 (ОПК-2) Уметь: использовать математические методы и модели для решения прикладных задач У3 (ОПК-2) Владеть навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики В3 (ОПК-2)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа, 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		10
Тема 2. Элементы комбинаторики	2	2		10
Тема 3. Операции и отношения	2	4		10
Тема 4. Основные алгебраические структуры	4	4		10
Тема 5. Делимость чисел	4	2		10
Тема 6. Модулярная арифметика	2	4		10
Тема 7. Непрерывные дроби		6		10
Тема 8. Квадратичные вычеты	4	4		10
Тема 9. Элементы теории графов	2	4		10
Всего за семестр:	22	32		90

*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

Примеры и свойства математических операций. Алгебра бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Отношения эквивалентности и порядка.

Тема 4. Основные алгебраические структуры

Полугруппы, группы, кольца, поля. Алгебры. Булевы алгебры. Алгебра логики.

Элементы теории чисел

Тема 5. Делимость чисел

Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Простые и взаимно простые числа. Факторизация. Сложность факторизации больших чисел. Алгоритмы факторизации.

Тема 6. Модулярная арифметика

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

Тема 7. Непрерывные дроби

Представление рациональных чисел непрерывными дробями. Уравнения в целых числах. Представление иррациональных чисел непрерывными дробями.

Тема 8. Квадратичные вычеты

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

Элементы теории графов

Тема 9. Элементы теории графов

Задачи, приводящие к графам. Неориентированные графы и операции над ними. Изоморфные графы. Пути и циклы. Связность. Гамильтоновы и эйлеровы графы. Мосты. Деревья. Матрицы смежности. Ориентированные графы.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия/Оценочное средство
1	*2*	*3*
1	ПЗ.1. Знакомство с теоретико-множественными операциями. Построение произведения множеств. Композиция отображений. Обратное отображение	ПЗ/Решение практических задач
2	ПЗ.2. Перестановки, размещения, сочетания. Комбинации с повторениями. Производящие функции.	ПЗ/Решение практических задач
3	ПЗ.3. Бинарные отношения, их свойства. ПЗ.4. Отношения эквивалентности	ПЗ/Решение практических задач
4	ПЗ.5. Полугруппы, группы, кольца, поля, алгебры. ПЗ.6. Булевы алгебры. Алгебра логики.	ПЗ/Решение практических задач
5	ПЗ.7. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида. Наименьшее общее кратное. Простые и взаимно простые числа. Разложение чисел на простые сомножители.	ПЗ/Решение практических задач
6	ПЗ.8. Свойства сравнений по модулю. Вычеты. Функция Эйлера. Теорема Эйлера и теорема Ферма. Нахождение остатков от деления. ПЗ.9. Решение сравнений и систем сравнений первой степени. Китайская теорема об остатках.	ПЗ/Решение практических задач
7	ПЗ.10. Представление рациональных чисел непрерывными дробями. ПЗ.11. Уравнения в целых числах. ПЗ.12. Представление иррациональных чисел непрерывными дробями.	ПЗ/Решение практических задач
8	ПЗ.13. Квадратичные вычеты. Символ Лежандра, его свойства. Квадратичный закон взаимности Гаусса. ПЗ.14. Символ Якоби, его свойства. Решение квадратичных сравнений. Тесты проверки чисел на простоту.	ПЗ/Решение практических задач
9	ПЗ.15. Графы, определения и примеры. Гамильтоновы и эйлеровы графы. Построение эйлерова цикла. ПЗ.16. Деревья. Экономические приложения теории графов. Транспортные сети.	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 - 5	Изучение теоретических вопросов курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию (контрольным работам) №1. Подготовка к экзамену.
6 - 9	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. — Электрон. дан. —Санкт-Петербург : Питер, 2017 .— 496 с.	основная	25	ЭБС Айбукс
2. Мальцев И. А. Дискретная математика: учебное пособие / И. А. Мальцев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 304 с.	основная	5	ЭБС Лань
3. Авдошин С. М. Дискретная математика. Модулярная алгебра, криптография, кодирование: учебник/ Авдошин С. М., Набебин А. А. — Москва: ДМК Пресс, 2017. —352 с.	дополнительная	–	ЭБС Айбукс
4. Микони С. В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения функции графы: учебное пособие / С. В. Микони. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 192 с.	дополнительная	5	ЭБС Лань

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru
3	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com
5	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – www.oecd-ilibrary.org

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
6	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
7	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru

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)

№ п/п	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).