

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Высшая математика*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.14 «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

для специальности

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

по специализации

«Безопасность автоматизированных систем на железнодорожном транспорте»

Форма обучения — очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Высшая математика»

Протокол № 4 от «17» декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Высшая математика»
«17» декабря 2024 г.

_____ Е. А. Благовещенская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
« » _____ 202__ г.

_____ М. Л. Глухарёв

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» (Б1.О.14) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (далее – ФГОС ВО), утверждённого 26 ноября 2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1457.

Целью изучения дисциплины является изучение основ дискретной математики и их применение при обработке экспериментальных данных и для принятия научно обоснованных решений в задачах из области информационной безопасности.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- необходимо привить обучаемым студентам навыки использования соответствующего специальности математического аппарата на практике;
- следует воспитать культуру применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности при решении профессиональных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>ОПК-3. Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности</i>	
<i>ОПК-3.1.1. Знает математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none">– основы комбинаторного анализа, основы теории кодирования, основные понятия теории графов;– основные дискретные структуры: графы, комбинаторные структуры, линейные коды;– методы перечисления для основных дискретных структур.
<i>ОПК-3.2.1. Умеет использовать типовые математические методы и модели для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> <ul style="list-style-type: none">– применять стандартные методы дискретной математики и теории автоматов для решения профессиональных задач;– применять аппарат производящих функций и рекуррентных соотношений для решения перечислительных задач.
<i>ОПК-3.3.1. Владеет подходами к решению стандартных математических задач, выполнению расчётов математических величин, применению математических методов обработки экспериментальных данных для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся владеет:</i> <ul style="list-style-type: none">– навыками построения дискретных моделей при решении профессиональных задач;– навыками применения языка и средств дискретной математики;– навыками решения комбинаторных и теоретико-графовых задач;– навыками решения задач теории кодирования;– навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		II	III
Контактная работа (по видам учебных занятий)	112	64	64
В том числе:			
– лекции (Л)	48	32	32
– практические занятия (ПЗ)	64	32	32
– лабораторные работы (ЛР)		-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	97	44	76
Контроль	40	36	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КР, 3	Э	КР, 3
Общая трудоёмкость: час / з.е.	288 / 8	144 / 4	144 / 4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
2 семестр			
1	<i>Элементы теории множеств</i>	Лекция 1. Мощность множества: конечное, счётное и континуальное множество. Алгебра подмножеств. Лекция 2. Не более чем счетные множества. Свойства. Декартово произведение множеств.	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
		Практические занятия 1, 2. Операции над множествами. Булеан. Декартово произведение множеств.	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
		Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
2	<i>Отношения</i>	Лекция 3. Отношения. Формы представления отношений и их свойства. Операции над отношениями. Отношения порядка и эквивалентности. Минимальные элементы. Решетки. Лекция 4. Композиция, степени и ядра отношений. Функции. Представление отношений и функций на ЯВУ.	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
		Практические занятия 3, 4. Операции над отношениями. Отношения порядка и эквивалентности. Минимальные элементы. Композиция, степени и ядра отношений.	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
		Самостоятельная работа.	<i>ОПК-3.1.1</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p><i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i></p>
3	<p><i>Основы комбинаторного анализа</i></p>	<p>Лекция 5. Комбинаторные задачи. Размещения. Сочетания. Подстановки и перестановки. Группа подстановок. Лекция 6. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Генерация подмножеств. Разбиения. Принцип включения и исключения. Лекция 7. Числа Стирлинга первого и второго рода. Формулы обращения. Производящие функции. Метод рекуррентных соотношений. Лекция 8. Числа Фибоначчи. Решение линейных рекуррентных соотношений. Комбинаторные задачи распознавания свойств и языки. Лекция 9. Алгоритмы класса P и алгоритмы класса NP. Полиномиальная сводимость задач. NP-полные задачи. Теорема Кука. Проблема $P \neq NP$ и её значение.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i></p>
		<p>Практические занятия 5–9. Комбинаторные задачи. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Генерация подмножеств. Разбиения. Принцип включения и исключения. Числа Стирлинга первого и второго рода. Формулы обращения. Производящие функции. Метод рекуррентных соотношений. Решение линейных рекуррентных соотношений.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i></p>
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i></p>
4	<p><i>Основы теории кодирования</i></p>	<p>Лекция 10. Основные понятия теории кодирования. Алфавитное и равномерное кодирование. Лекция 11. Префиксный код. Достаточный признак взаимно-однозначности алфавитного кодирования.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Лекция 12. Общая схема метода Фано. Свойства оптимального кода. Средняя длина кода. Построение кода Хаффмана.</p>	
		<p>Практические занятия 10-12. Алфавитное и равномерное кодирование. Префиксный код. Достаточный признак взаимно-однозначности алфавитного кодирования. Общая схема метода Фано. Свойства оптимального кода. Средняя длина кода. Построение кода Хаффмана.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1</i> <i>ОПК-3.2.1</i> <i>ОПК-3.3.1</i></p>
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала.</i> <i>Подготовка к практическим занятиям.</i> <i>Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-3.1.1</i> <i>ОПК-3.2.1</i> <i>ОПК-3.3.1</i></p>
5	Класс линейных кодов	<p>Лекция 13. Понятие линейного кода. Теорема о числе слов линейного (n, k)-кода. Порождающая и проверочная матрицы линейного (n, k)-кода и их связь. Система проверочных соотношений.</p> <p>Лекция 14. Систематический код. Теоремы о каноническом виде порождающей и проверочной матриц. Нахождение кодового слова линейного кода по сообщению и порождающей матрице.</p> <p>Лекция 15. Код с повторением, его линейность, порождающая и проверочная матрицы. Код с проверкой на чётность и его линейность. Порождающая и проверочная матрицы кода с проверкой на чётность.</p> <p>Лекция 16. Кодовое расстояние. Нахождение расстояния линейного кода. Коды, исправляющие ошибки. Теорема о числе ошибок, исправляемых кодом. Декодирование линейного кода. Метод максимума правдоподобия. Нахождение вектора ошибок и лидеров смежных классов. Стандартное расположение для кода. Свойства синдрома. Алгоритм декодирования по синдрому. Двоичный код Хэмминга, исправляющий одну ошибку. Декодирование кода Хэмминга. Понятие циклического кода. Задание циклического кода с помощью порождающего многочлена. Порождающая и проверочная матрицы циклического кода.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1</i> <i>ОПК-3.2.1</i> <i>ОПК-3.3.1</i></p>
		<p>Практические занятия 13-16. Порождающая и проверочная матрицы линейного (n, k)-кода и их связь. Система проверочных соотношений. Систематический код. Теоремы о каноническом виде порождающей и</p>	<p><i>ОПК-3.1.1</i> <i>ОПК-3.2.1</i> <i>ОПК-3.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>проверочной матриц. Нахождение кодового слова линейного кода по сообщению и порождающей матрице. Код с повторением, его линейность, порождающая и проверочная матрицы. Код с проверкой на чётность и его линейность. Порождающая и проверочная матрицы кода с проверкой на чётность. Кодовое расстояние. Нахождение расстояния линейного кода. Коды, исправляющие ошибки. Теорема о числе ошибок, исправляемых кодом. Декодирование линейного кода. Метод максимума правдоподобия. Нахождение вектора ошибок и лидеров смежных классов. Стандартное расположение для кода. Свойства синдрома. Алгоритм декодирования по синдрому. Двоичный код Хэмминга, исправляющий одну ошибку. Декодирование кода Хэмминга. Понятие циклического кода. Задание циклического кода с помощью порождающего многочлена. Порождающая и проверочная матрицы циклического кода.</p>	
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i></p>
3 семестр			
6	<p><i>Основные понятия теории графов</i></p>	<p>Лекция 1. Граф, определение и способы описания графа. Граф как форма представления бинарного отношения. Свойства элементов графа. Лекция 2. Матрицы смежности и инцидентности. Понятие полноты. Виды графов. Части, частичные графы и подграфы. Представление графа на ЯВУ. Лекция 3. Изоморфизм графов, общий подграф, автоморфизм. Лекция 4. Установление изоморфизма. Лекция 5. Внутренняя и внешняя устойчивость. Алгебраические методы нахождения внутренне и внешне устойчивых множеств. Лекция 6. Ядра графа. Внутренне устойчивые множества вершин и раскраска графа. Вершинные и рёберные покрытия и методы их нахождения. Инварианты графа.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i></p>
		<p>Практические занятия 1–6. Способы описания графа. Граф как форма представления бинарного отношения. Свойства элементов графа. Матрицы смежности и инцидентности. Понятие</p>	<p><i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>полноты. Виды графов. Части, частичные графы и подграфы. Изоморфизм графов, общий подграф, автоморфизм. Установление изоморфизма. Внутренняя и внешняя устойчивость. Алгебраические методы нахождения внутренне и внешне устойчивых множеств. Ядра графа. Внутренне устойчивые множества вершин и раскраска графа. Вершинные и рёберные покрытия и методы их нахождения. Инварианты графа.</p>	
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала.</i> <i>Подготовка к практическим занятиям.</i> <i>Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-3.1.1</i> <i>ОПК-3.2.1</i> <i>ОПК-3.3.1</i></p>
7	Связность	<p>Лекция 7. Маршруты, цепи и циклы. Достижимость. Лекция 8. Нахождение множеств s-достижимых вершин и количеств маршрутов. Лекция 9. Связность и связные компоненты неорграфа. Сильная связность орграфа. Базы и уровни орграфа. Лекция 10. Деревья. Решающие деревья. Остовное дерево связного графа. Вектор-циклы и вектор-разрезы связного графа. Лекция 11. Базисные циклы и разрезы. Эйлеровы и гамильтоновы циклы и цепи. Лекция 12. Методы поиска в глубину и в ширину.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1</i> <i>ОПК-3.2.1</i> <i>ОПК-3.3.1</i></p>
		<p>Практические занятия 7–12. Маршруты, цепи и циклы. Достижимость. Нахождение множеств s-достижимых вершин и количеств маршрутов. Связность и связные компоненты неорграфа. Сильная связность орграфа. Базы и уровни орграфа. Остовное дерево связного графа. Вектор-циклы и вектор-разрезы связного графа. Базисные циклы и разрезы. Эйлеровы и гамильтоновы циклы и цепи. Методы поиска в глубину и в ширину.</p>	<p><i>ОПК-3.1.1</i> <i>ОПК-3.2.1</i> <i>ОПК-3.3.1</i></p>
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала.</i> <i>Подготовка к практическим занятиям.</i> <i>Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-3.1.1</i> <i>ОПК-3.2.1</i> <i>ОПК-3.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
8	<i>Нагруженные графы</i>	Лекция 13. Расстояние в графе. Алгоритмы Форда-Беллмана, Дейкстры и другие. Диаметр, радиус и центры графа. Центры деревьев. Задача о максимальном потоке. Теорема Форда-Фалкерсона. Лекция 14. Нахождение кратчайшей сети (алгоритмы Крускала, Прима). Задача коммивояжёра. Нахождение минимального паросочетания. Задача китайского почтальона.	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
		Практические занятия 13–15. Алгоритмы Форда-Беллмана, Дейкстры и другие. Диаметр, радиус и центры графа. Центры деревьев. Задача о максимальном потоке. Теорема Форда-Фалкерсона. Нахождение кратчайшей сети (алгоритмы Крускала, Прима). Задача коммивояжёра. Нахождение минимального паросочетания. Задача китайского почтальона.	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
		Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
9	<i>Сети</i>	Лекция 15. Однородная сеть. Абсолютно однородная и неоднородная сети. Лекция 16. Вершинная и рёберная мода и ветвление. Начальная и нормальная классификации сети.	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
		Практическое занятие 16. Вершинная и рёберная мода и ветвление. Начальная и нормальная классификации сети.	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>
		Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	<i>ОПК-3.1.1 ОПК-3.2.1 ОПК-3.3.1</i>

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий
2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Элементы теории множеств	4	4	-	4	12
2	Отношения	4	4	-	4	12
3	Основы комбинаторного анализа	10	10	-	20	40
4	Основы теории кодирования	6	6	-	10	22
5	Класс линейных кодов	8	8	-	6	22

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	Итого	32	32	-	44	108
Контроль						36
Всего (общая трудоёмкость, час.)						144

3 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
6	Основные понятия теории графов	12	12	-	20	44
7	Связность	12	12	-	20	44
8	Нагруженные графы	4	6	-	20	30
9	Сети	4	2	-	16	22
	Итого	32	32	-	76	140
Контроль						4
Всего (общая трудоёмкость, час.)						144

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и согласованным с руководителем ОПОП.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведённом в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведённое в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удалённый доступ) к современным профессиональным базам данных:

– Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» — это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удалённый доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Ганичева, А. В. Математика для инженеров : учебник для вузов / А. В. Ганичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 248 с. — ISBN 978-5-507-48400-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/380702> (дата обращения: 20.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Папшев, С. В. Дискретная математика. Курс лекций для студентов естественнонаучных направлений подготовки : учебное пособие / С. В. Папшев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3292-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113904> (дата обращения: 21.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-4284-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206510> (дата обращения: 21.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практика / Я. М. Ерусалимский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-46767-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319427> (дата обращения: 18.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кожухов, С. Ф. Сборник задач по дискретной математике : учебное пособие / С. Ф. Кожухов, П. И. Совертков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-2588-4. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212675> (дата обращения: 18.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разработчик рабочей программы,
профессор

_____ *Е.А. Благовещенская*

«12» декабря 2024 г.