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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
методической работе
_____/ Шубаева В.Г./
«17» 06 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) программы	Прикладная математика и информатика в экономике и управлении
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составители:
_____/ д.т.н., профессор Фридман Г.М.

Санкт-Петербург
2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ 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 6
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины .. 7
7.2. Организация самостоятельной работы 8
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 9
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 9
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .. 9
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса 10
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 13
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 14

1. ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: предоставление необходимых сведений по дискретной математике как теоретической основы многих прикладных дисциплин, развитие логического и алгоритмического мышления; освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.06 «Дискретная математика» относится к обязательной части Блока 1 РУП.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции выпускника	**Код и наименование индикаторов достижения компетенций**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**
1	**2**	**3**
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Способен применять в профессиональной деятельности фундаментальные знания дискретной математики	*Знать:* основные понятия, факты, концепции, принципы теорий и методы: дискретной математики. *Уметь:* решать типовые задачи с использованием основных понятий и базовых знаний: дискретной математики. *Владеть:* навыками решения практических задач, применения и использования методов: дискретной математики.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов, из которых 72 часа самостоятельной работы обучающегося, согласно РУП, отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

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)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1. Отображения и их типы	12	11		18
2. Комбинаторика и перечислительная комбинаторика	16	12		20
3. Структуры данных и алгоритмы	16	11		20
4. Графы и деревья	12	12		20
Всего за семестр:	56	46		78
5. Алгоритмы на графах	14	12		30
6. Кодирования	10	10		35
7. Множества и логика	14	20		35
Всего за семестр:	38	42		100
Всего по дисциплине:	**94**	**88**		**178**

*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

Тема 1. Отображения и их типы

Введение: задача о «ханойской башне», появление чисел Фибоначчи в задаче вычисления посредством рекурсивной процедуры, суммирования – как пример индукционных методов рассуждения. Понятие взаимно однозначного соответствия и его применение для: кодирования подмножеств, введения систем счисления. «Факториальная» система счисления. Счетные множества. Несчетность последовательностей из 0 и 1. Инъекции, сюръекции, биекции. Образы и прообразы множеств и их свойства. Количества отображений одного конечного множества в другое. Индикаторная функция множества. Формула «включений-исключений».

Тема 2. Комбинаторика и перечислительная комбинаторика

Перестановки, размещения, сочетания, перестановки с повторениями. Формула бинома Ньютона и ее обобщение**.** Генерация: всех подмножеств, перестановок, *k*-элементных подмножеств. Формула «бинома Ньютона» как производящая функция последовательности чисел сочетаний. Задача «о размене» и производящие функции. Производящие функции последовательности Фибоначчи. Синтаксис Wolfram Language. Основные

операторы пакета СКА Mathematica и примеры их применения для решения различных задач дискретной математики.

Тема 3. Структуры данных и алгоритмы

Двоичные кучи как пример организации «очереди с приоритетами». Возникающие задачи, алгоритмы их решений и оценка трудоемкости. Алгоритмы сортировок. Бесконечность множества простых чисел. Алгоритм Евклида поиска НОД. Линейное представление НОД. Сравнения по модулю и определение Z_n. Определение кольца. Обратимые элементы кольца вычетов. Функция Эйлера $\varphi(n)$. Малая теорема Ферма. Поле вычетов по простому модулю. Теорема Эйлера. Шифр RSA.

Тема 4. Графы и деревья

Понятие графа. Сумма степеней вершин графа. Пути, цепи, циклы. Остов графа. Связные графы. Деревья. Эквивалентные условия того, что граф - дерево. Эйлеровы циклы. Некоторые теоремы «теории графов». Двудольные графы. «Задача о свадьбах» и теорема Холла. Задание деревьев. Код Прюфера.

Тема 5. Алгоритмы на графах

Задание корневых деревьев. Обходы деревьев. Двоичные деревья поиска. Алгоритмы поиска вершины с заданным значением ключа, вставки ключа, удаления ключа. АВЛ-деревья. Способы задания графов. Первые алгоритмы: проверка связности графа, построение остова графа. «Жадные» алгоритмы на графах: алгоритм Прима и алгоритм Дейкстры. Алгоритм Уоршелла-Флойда поиска пар минимальных путей. Ранг матрицы инциденций. Миноры матрицы инциденций. Потоки на графе. Циклические векторы. Теорема Пункаре-Веблена-Александера. Теорема Кирхгофа.

Тема 6. Кодирования

Двоичные деревья. Неравенство Крафта. Алфавитное двоичное кодирование. Префиксные и разделимые схемы кодирования; неравенства Крафта и Макмиллана. Оптимальное кодирование. Оценка цены схемы кодирования через энтропию вероятностного распределения. Алгоритма Хаффмана построения оптимальной схемы кодирования. Кодирование с исправлением ошибок. Расстояние Хэмминга. Код Хэмминга**.**

Тема 7. Множества и логика

Теоретико-множественные операции и их свойства. Декартово произведение множеств. График отображения. Построение графика композиции отображений. Понятие отношения. Свойства: рефлексивности, симметричности, транзитивности, антисимметричности. Алгоритм Флойда построения транзитивного замыкания отношения. Отношения порядка; наибольшие элементы и максимальные элементы. Алгоритм топологической сортировки. Отношения эквивалентности, классы эквивалентности. Операции реляционной алгебры: сокращение, проекция, соединение, деление. Атрибуты

и их значения. Домены. Схема отношения. Примеры построения реляционных баз данных. Булевы функции. Булевы функции от двух переменных. Существенные и несущественные переменные. Реализация функций формулами. Равносильные формулы. Двойственные функции. Нормальные формы. Полные системы функций. Теорема Поста. Высказывания и предикаты. Аксиоматические определения: аксиоматика Пеано.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия / Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия / Оценочное средство
1	*2*	*3*
1	Решение рекуррентных соотношений, суммирования последовательностей. Примеры построения взаимно-однозначных соответствий. Исследование свойств отображений, вычисление образов и прообразов. Доказательство теоретико-множественных равенств для образов и прообразов множеств. Связь теоретико-множественных операций над множествами и алгебраических операций над индикаторными функциями. Использование различных систем счисления.	ПЗ: Решение практических задач
2	Решение комбинаторных задач. Доказательство различных соотношений для чисел сочетаний и других чисел, появляющихся в задачах комбинаторики. Решение задач с использованием формулы бинома Ньютона и ее обобщения. Использование производящих функций при решении комбинаторных задач. Применение алгоритмов перечисления подмножеств и перестановок. Построение кодов СКА Mathematica для визуализации решений комбинаторных задач и задач перечисления.	
3	Реализация алгоритмов на двоичных кучах в СКА Mathematica. Применение алгоритмов сортировок и их реализация. Сравнение скорости работы различных сортировок. Использование алгоритма Евклида и модифицированного алгоритма Евклида и их реализации в СКА Mathematica. Построение линейного представление НОД. Вычисление в кольцах вычетов, поиск элемента, обратного данному. Шифрование с открытым ключом, реализация алгоритма дешифрования и обсуждение невозможности его практического использования.	
4	Построение графов и деревьев, например, построение дерева с заданными степенями его вершин. Вычисление числа висячих вершин двоичного дерева. Доказательство различных утверждений о путях в графах. Построение кода Прюфера дерева и восстановление дерева по его коду Прюфера.	

5	Описание и реализация различных алгоритмов на корневых деревьях. Примеры и реализация обходов дерева «в ширину» и «в глубину». Примеры и реализация основных алгоритмов на двоичных деревьях поиска. Построение АВЛ-деревьев. Алгоритмы перехода от одного способа задания графа к другому и их реализация. Реализация алгоритма проверки связности графа при различных его заданиях; тоже – при реализации алгоритма построения остова графа. Примеры применения алгоритма Прима и алгоритма Дейкстры. Реализация алгоритма Уоршелла-Флойда. Вычисление нулевого подпространства матрицы инциденций связного ориентированного графа, поиск базиса этого подпространства, состоящего из циклических векторов.	
6	Примеры построения префиксных схем кодирования. Примеры применения алгоритма Хаффмана построения оптимальной схемы кодирования и сравнение ее цены с энтропией соответствующего вероятностного распределения. Примеры построения кодов, исправляющих ошибки.	
7	Задание отображений при помощи их графиков. Вычисление образов и прообразов посредством графиков отображений. Примеры отношений на множестве и исследование их свойств. Примеры отношений эквивалентности и вычисление классов эквивалентности. Реализация базы данных. Примеры построения запросов в базах данных. Нахождение таблиц истинности булевых функций. Преобразования формул для булевых функций. Примеры поиска совершенных форм, многочленов Жегалкина булевых функций. Исследование классов булевых функций. Язык высказываний и предикатов в математике. Запись математических утверждений на языке предикатов. Вывод следствий из аксиом Пеано.	

* 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*
1-7	Выполнение домашних заданий
	Подготовка к опросам по теории
	Подготовка к контрольным работам
	Подготовка к семестровым экзаменам
	Выполнение минипроекта

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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Дискретный анализ» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

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

Активные и интерактивные методы обучения:

– Из возможных активных методов обучения в процессе изучения данной дисциплины используется такой метод, как анализ конкретных ситуаций, для активации познавательной деятельности студентов, когда вместо готового результата студентам предлагается самостоятельно с помощью преподавателя обсуждать возникающие вопросы и находить соответствующие ответы на них. Это касается как подходов к решению тех или иных типовых задач, так и доказательств некоторых утверждений, а иногда и формулировок ряда утверждений и определений. Все без исключения практические занятия проводятся в компьютерных классах.

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	–	ЭБС Айбукс
2. Иванов О.А. Дискретная математика и программирование в Wolfram Mathematica : учебное пособие / О.А.Иванов, Г.М.Фридман .— Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2019 .— 349 с. – Сведения доступны также по Интернету: ЭБС Айбукс.	основная	75	ЭБС Айбукс
3. Судоплатов С.В. Дискретная математика : учебник и практикум / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп .— Электрон. дан. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 .— 279 с.	дополнительная	–	ЭБС Юрайт
4. Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : учебно-	дополнительная	–	znanium.com

методическое пособие / А. А. Вороненко, В. С. Федорова. — Электрон. дан. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 104 с.			

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 лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (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)
4	Wolfram Mathematica 12 (Сублицензионный договор № 328/20 от 20.08.2020г.)
5	Python 3.7.4 (freeware)

Таблица 9.2.2 – Перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения

Наименование учебных аудиторий, перечень оборудования и технических средств обучения	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
Ауд. 2010 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 60 посадочных мест (стол учебный 30шт., стульев 122шт.), рабочее место преподавателя, стол м/м, доска меловая 2 шт., кафедра 1шт., стул 2шт.Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz /4Gb/500Gb/Acer V193 19", Мультимедийный проектор Optoma x 400 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 1062 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 42 посадочных мест (парт 21шт.), рабочее место преподавателя, кафедра 1 шт., доска маркерная 1 шт., стол 1шт., кафедра 1шт., стул изо 1шт.Компьютер Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz/4Gb/500Gb/Acer V193 19" - 1 шт., Мультимедийный проектор Epson EB-450Wi - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2016 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, с применением вычислительной техники). Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 18 посадочных мест (18 компьютерных столов, 18 черных кресел), рабочее место преподавателя, стол м/м, кресло 1шт., стол-1шт., доска маркерная 1 шт., стул изо 1шт., лавка 1шт.Компьютер Intel X2 G3420/8 Gb/500 HDD/PHILIPS 200V4 - 19 шт., Коммутатор Cisco SF300-24P - 1 шт., Доска магнитно-маркерная 100x180 лак вращ.. на роликах - 1 шт., МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР EPSON EB-X02 - 1 шт., Экран Lumen Master 203*153 см - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	
Ауд. 2070 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации). Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 54 посадочных мест (столов 47шт., стульев 54шт.), рабочее место преподавателя, доска маркерная 1шт, кафедра 1шт., стол 1шт., стул 1шт.Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz/500/4/Acer V193 19" - 1 шт., Интерактивный проектор Epson-EB-455Wi - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 1040 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации). Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 84 посадочных мест (Стол учебный 42шт., стульев 84шт), рабочее место преподавателя, доска меловая 2 шт. (односекционная), кафедра 1шт., стол 1шт., стул изо - 2шт., Переносной мультимедийный комплект: Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA, Мультимедийный проектор LG PF1500G. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 2072 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации). Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 88 посадочных мест (столов 44шт., стульев 88шт.), рабочее место преподавателя, доска меловая (3-х секционная) 1шт., кафедра 1шт., стул 2шт., вешалка стойка 1шт., жалюзи 2шт.Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz/500/4/Acer V193 19" - 1 шт. - 2 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 244x183см (SCM-4304) - 1 шт., Стол преподавателя - 1 шт., Мультимедийный проектор Тип 2 Panasonic PT-VX610E - 1 шт., Микшер-усилитель TA-1120 - 1 шт., Колонки Hi-Fi	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

PRO MASKGT-W- (2шт.) - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	
Ауд. 2034 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, с применением вычислительной техники). Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя (стол 1шт., кресло 1шт.), доска маркерная 1 шт., вешалки стойки 2шт., стульев 3шт.Компьютер I5-7400/8Gb/1Tb/DELL S2218H - 21 шт., Сетевой коммутатор Cisco WS-C2960-48TT-L (Catalyst2960) 48портов 10/100Мбит/с+2п - 1 шт., Коммутатор Cisco Catalyst 2960 24 WS-C2960-24PC-L - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»
Ауд. 0007 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 33 посадочных места, рабочее место преподавателя, доска меловая - 1 шт., доска маркерная на колесиках - 1 шт., вешалка стойка - 3 шт., жалюзи - 3 шт., Компьютер Intel Core i3 6100/ MSI H110M PRO-D/ ОЗУ DDR4 8GB 2400MHz/SSD SATA III 240Gb/Aerocool Qs-180 400W/Клавиатура + мышь Microsoft400 for Business/монитор Asus VS228DE - 24 шт., Мультимедийный проектор Тип 1 Optoma x 400 - 1 шт., Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA - 2 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

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.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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.