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

МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ

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.
_____/ ассистент Ивахненко Д.А.

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 4
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 5
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА 6
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины .. 8
7.2. Организация самостоятельной работы 8
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 9
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 10
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 10
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса 11
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

1. ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: познакомить обучающихся с современными методами анализа данных, теоретическими основами и алгоритмами машинного обучения для решения широкого круга практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.13 «Методы анализа данных» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 учебного плана образовательной программы и является обязательной для освоения обучающимся.

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**
ПК-2 Способен выполнить интеллектуальный анализ данных различной природы с использованием современных математических методов, инструментальных средств и языков программирования	ПК-2.1. Владеет современными математическими методами анализа данных.	***Знать:*** основные методы и алгоритмы анализа данных, сферы их применения *З (ПК-2.1)* ***Уметь:*** строить гипотезы и применять математические методы для построения практически значимых моделей *У (ПК-2.1)* ***Владеть:*** инструментами анализа данных и навыками оценки качества полученных результатов *В (ПК-2.1)*
	ПК-2.2. Применяет современные инструментальные средства и языки программирования для решения задач интеллектуального анализа данных.	***Знать:*** современные методы сбора, хранения, обработки, интеллектуального анализа и интерпретации данных *З (ПК-2.2)* ***Уметь:*** проводить анализ данных и применять математические методы к практическим задачам *У(ПК-2.2)* ***Владеть:*** инструментальными средствами анализа данных и навыками их применения к практическим задачам *В(ПК-2.2)*

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
1	**2**	**3**
ПК-5 Способен разрабатывать, адаптировать и применять прикладное программное обеспечение для решения задач в области профессиональной деятельности	ПК-5.1. Разрабатывает и адаптирует прикладное программное обеспечение для решения профессиональных задач.	***Знать:*** основные возможности использования современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач анализа данных *З (ПК-5.1)* ***Уметь:*** разрабатывать математические предсказательные модели с помощью технических средств и информационных технологий *У (ПК-5.1)* ***Владеть:*** навыками применения современных инструментальных средств анализа данных *В (ПК-5.1)*

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из которых 36 часов самостоятельной работы обучающегося, согласно РУП, отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 7 семестр; курсовая работа – 7 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)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Тема 1. Постановка задачи анализа данных. Области применения методов анализа данных	4	-	-	4
Тема 2. Линейные модели в задачах анализа данных	8	12	-	8
Тема 3. Метод опорных векторов	8	12	-	8
Тема 4. Метрические алгоритмы в задачах анализа данных	6	12	-	6
Тема 5. Логические методы классификации и регрессии	8	12	-	8
Тема 6. Композиции алгоритмов и градиентный бустинг	8	12	-	8
Всего по дисциплине:	**42**	**60**		**78**

*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. Постановка задачи анализа данных. Области применения методов анализа данных

Постановка задачи анализа данных. Методы проведения анализа данных. Предмет машинного обучения. Типы задач машинного обучения. Примеры прикладных задач. Порядок построения алгоритма решения. Понятия функции потерь и функционала качества. Сведение задачи к задаче оптимизации. Обобщающая способность алгоритма. Методы оценки качества моделей. Метрики качества.

Тема 2. Линейные модели в задачах анализа данных

Формулировка оптимизационной задачи линейной регрессии. Функционалы качества в линейных моделях классификации и регрессии. Методы обучения линейных предсказательных моделей. Предпосылки метода наименьших квадратов. Аналитическое решение метода наименьших квадратов. Условия существования аналитического решения. Полиномиальная регрессия для задач классификации и регрессии. Проблема переобучения. Методы борьбы с переобучением. Регуляризация как метод повышения обобщающей способности модели. Гребневая и LASSO-регрессия.

Логистическая регрессия в задачах классификации. Применение логистической регрессии для анализа текстовых данных. Предположение о законе распределения целевой переменной. Обобщенная линейная модель. Понятие функции связи. Функционалы качества в задачах нелинейной регрессии.

Тема 3. Метод опорных векторов

Понятие отступа. Разделяющая гиперплоскость. Определение функции потерь в задаче классификации. Оценка сверху для пороговой функции потерь. Формулировка задачи линейного программирования для нахождения оптимальной разделяющей полосы. Линейно разделимый случай. Решение задачи классификации методом множителей Лагранжа. Типы двойственных переменных в методе опорных векторов. Ядра и спрямляющие пространства. Решение задачи регрессии методом опорных векторов. Определение коэффициентов линейной модели через двойственные переменные.

Тема 4. Метрические алгоритмы в задачах анализа данных

Понятия компактности и функции расстояния в метрическом классификаторе. Обобщенный метрический классификатор. Виды функций расстояния в прикладных экономических задачах. Особенности метрических алгоритмов. Метрические алгоритмы в задачах регрессии.

Метод ближайших соседей для решения задач классификации и регрессии. Метод окна Парзена. Понятие ширины окна. Выбор функции ядра. Метод окна Парзена переменной ширины. Вычислительная сложность

метрических алгоритмов. Проклятие размерности. Алгоритмы отбора эталонных объектов.

Тема 5. Логические методы классификации и регрессии

Понятие логической закономерности. Конъюнкции пороговых правил. Бинарное решающее дерево. Понятие критерия информативности. Ошибка классификации. Энтропийный критерий. Критерий Джини. Критерий минимальной ошибки. Выбор критерия информативности при построении решающего дерева. Выбор оптимального разбиения. Алгоритм построения решающего дерева ID3. Недостатки жадных алгоритмов построения решающих деревьев. Методы устранения недостатков решающих деревьев, алгоритм C4.5. Обработка пропусков в деревьях решений. Методы обработки категориальных переменных. Методы кодирования категориальных переменных. Пороговые правила для количественных переменных. Алгоритм CART. Деревья регрессии. Регуляризация решающих деревьев. Дисперсионный критерий. Оценка наименьших квадратов. Выбор глубины решающего дерева.

Тема 6. Композиции алгоритмов и градиентный бустинг

Понятие композиции алгоритмов. Теорема Кондорсе. Статистическая оценка распределения выборки. Построение доверительного интервала. Метод бэггинга Бреймана. Метод случайных подпространств. Случайный лес в задачах классификации и регрессии. Обобщающая способность случайного леса. Композиции линейных и логических методов.

Понятие базового алгоритма. Понятие мета-алгоритма. Итеративные методы построения композиции алгоритмов. Алгоритм AdaBoost. Выбор функции потерь при построении композиции алгоритмов.

Градиентный бустинг в задачах классификации и регрессии. Особенности алгоритма градиентного бустинга. Регуляризация в алгоритме градиентного бустинга. Настройка гиперпараметров модели. Методы преобразования данных в различных реализациях градиентного бустинга.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия / Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия/Оценочное средство
1	*2*	*3*
2	Занятие 1. Вывод формулы обучения модели линейной регрессии. Построение модели полиномиальной регрессии. Анализ коэффициентов при переменных модели. Занятие 2. Построение модели полиномиальной регрессии с регуляризацией. Оценка качества модели регрессии на отложенной выборке и методом перекрестной проверки.	ПЗ: Решение практических задач

	Занятие 3. Вывод формулы модели логистической регрессии для задачи классификации на k пересекающихся классов. Реализация алгоритма обучения полученной модели классификации.	
3	Занятие 4. Построение оптимальной разделяющей полосы методом опорных векторов. Определение коэффициентов линейной модели. Занятие 5. Исследование зависимости классификатора от параметра регуляризации в методе опорных векторов. Выбор оптимального параметра регуляризации. Занятие 6. Выбор функции ядра для построения разделяющей полосы в случае, когда в исходном пространстве классы не являются линейно разделимыми. Визуализация полученных результатов.	ПЗ: Решение практических задач
4	Занятие 7. Решение задачи классификации методом ближайших соседей. Выбор функции расстояния и числа соседей по критерию скользящего контроля. Занятие 8. Решение задачи регрессии методом ближайших соседей. Выбор функции расстояния и числа соседей по критерию скользящего контроля. Занятие 8. Решение задачи классификации методом окна Парзена фиксированной ширины. Выбор ширины окна по критерию скользящего контроля. Исследование зависимости качества классификации от выбора функции ядра.	ПЗ: Решение практических задач
5	Занятие 10. Построение дерева классификации. Выбор предиката в корневой вершине. Оценка прироста информативности возможных разбиений. Сравнение полученных результатов. Занятие 11. Построение дерева регрессии. Оценка прироста информативности возможных разбиений с помощью дисперсионного критерия. Определение оптимального начального разбиения. Занятие 12. Обработка пропусков в данных. Применение методов кодирования категориальных переменных в задачах анализа данных. Сравнение качества алгоритмов.	ПЗ: Решение практических задач
6	Занятие 13. Оценка параметров распределения методом бутстрэп. Построение доверительного интервала. Решение задачи классификации методом бэггинга над решающими деревьями. Занятие 14. Решение задачи классификации построения случайного леса. Выбор числа деревьев. Сравнение качества классификации в зависимости от числа деревьев. Решение задачи регрессии алгоритмом случайного леса. Занятие 15. Решение задачи классификации алгоритмом AdaBoost. Оценка качества построенного алгоритма. Реализация алгоритма градиентного бустинга для задачи регрессии. Выбор гиперпараметров модели.	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 литературы основной и дополнительной
1-6	Подготовка к ПЗ
2-6	Выполнение самостоятельного задания
2	Самостоятельное задание: построение модели полиномиальной регрессии с регуляризацией, анализ полученных результатов. Построение модели логистической регрессии для решения задачи классификации на k классов, которые могут пересекаться. Подготовка к экзамену.
3	Самостоятельное задание: Построение оптимальной разделяющей гиперплоскости для решения задачи классификации методом опорных векторов. Выбор оптимального параметра регуляризации. Подготовка к экзамену.
4	Самостоятельное задание: решение задач классификации и регрессии методом ближайших соседей. Выбор функции расстояния и числа соседей по критерию скользящего контроля. Решение задачи классификации методом парзеновского окна фиксированной ширины. Выбор ширины окна и функции ядра. Подготовка к экзамену.
5	Самостоятельное задание: компьютерная реализация решающего дерева для задач классификации и регрессии. Улучшение качества решения путем дополнительных преобразований над данными. Подготовка к экзамену.
6	Самостоятельное задание: оценка параметров распределения переменных методом бутстрэп. Решение задачи классификации методом бэггинга над решающими деревьями. Построение композиции алгоритмов алгоритмом AdaBoost. Исследование зависимости качества решения от числа деревьев. Решение задачи классификации алгоритмом градиентного бустинга, выбор гиперпараметров алгоритма. Подготовка к экзамену.
1-6	Подготовка к экзамену

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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках реализации дисциплины «*Методы анализа данных*» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Все практические занятия проводятся в компьютерной аудитории в форме выполнения расчетно-графических работ. Активно используются

обсуждения вариантов постановки задач, методов решения, возможных подходов к их компьютерной реализации. Совместно с обучающимися разрабатывается пошаговый план решения поставленной задачи. Решение *ИЗК* (индивидуальное задание, выполняемое на компьютере) реализуется средствами Wolfram Mathematica и Python.

Проводится обсуждение адекватности вариантов полученного решения. Проводится совместное обсуждение корректности и возможности применения метода к другим практическим задачам.

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
Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие .— 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2019 .— 404 с. — Имеются другие года издания. — Сведения также доступны по Интернету: ЭБС Юрайт.	основная	160	ЭБС Юрайт
Гуриков С.Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие. — Электрон. дан. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 343 с.	основная	–	ЭБС ZNANIUM
Статистические методы анализа данных : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.] ; под общ. ред. Л.И. Ниворожкиной . — Электрон. дан. - М.; Издательский Центр РИОР: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 333 с.	дополнительная	–	ЭБС ZNANIUM
Анализ данных : учебник / В.С. Мхитарян [и др.] ; под ред. В.С. Мхитаряна. — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019 — 490 с.	дополнительная	–	ЭБС Юрайт

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, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), 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. 2015 Лаборатория "Лабораторный комплекс". Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 66 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая односекционная - 3 шт., длинный стол - 2 шт., кафедра - 1 шт., стул изо - 12 шт., жалюзи - 3 шт., Компьютер Intel I5-7400/16Gb/1Tb/ видеокарта NVIDIA GeForce GT 710/Монитор DELL S2218H - 20 шт., Беспроводная	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»

точка доступа/UNI FI AP PRO/Ubiquiti - 1 шт., Интерактивный проектор Epson-EB-455Wi - 1 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 244x183см SCM-4304 - 1 шт., Коммутатор ProCurve Switch 2626 - 1 шт., Кронштейн потолочный PRB-7 Screen Media - 1 шт., Мультимедийный проектор NEC ME402X - 1 шт., Шкаф телекоммуникационный настенный ЦМО ШРН-Э-6.650 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	
Ауд. 0001 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя, стол 1 шт., доска меловая 1 шт. (2-х секционная), доска маркерная на колесиках 1шт., вешалка стойка 3шт., жалюзи 2шт. Компьютер Intel I5-7400/8Gb/1Tb/ Монитор. DELL S2218H - 24 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. 2025 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 19посадочных мест (19компьютерных столов, 19 черных кресел), рабочее место преподавателя (компьютерный стол 1шт., кресло 1шт.), доска маркерная на колесиках 1 шт., стол 3шт., кресло черное 2шт., стул изо 5шт.Компьютер Intel i5 7400/1Tb/8Gb/Philips 243V5Q 23' - 20 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.