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.

МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ В ЭКОНОМИКЕ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) программы	Математическое моделирование и анализ данных в экономике
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составитель(и):
_____/д.т.н., профессор Фридман Г.М.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП 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..... 7
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ..... 8
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.. 8
7.2. Организация самостоятельной работы 9
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 10
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 11
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 11
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса 12
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
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: познакомить обучающихся с современными методами анализа данных в экономике и инструментами анализа экономических процессов на основе данных для решения широкого круга практических задач.

Задачи:

- исследование областей применения методов анализа данных в экономике;
- освоение процесса проведения анализа данных различной природы и построения выводов на основе проведенного анализа;
- построение математических предсказательных и прогнозных моделей, исследование результатов прогноза и освоение методов интерпретации результатов для принятия эффективных управленческих решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.15 «Методы анализа данных в экономике» относится к вариативной части Блока 1 РУП ОПОП, является обязательной для освоения обучающимся после выбора обучающимся направленности (профиля) программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код и наименование компетенции выпускника	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)
ПК-1 Способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность	*ПК-1*	***Знать:*** методы анализа данных для расчета экономических показателей *З(2) (ПК-1)* ***Уметь:*** обоснованно выбирать методы анализа исходных данных, применимых к анализируемым показателям и решаемым задачам *У(2) (ПК-1)* ***Владеть:*** навыками сбора и анализа исходных данных для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов *В(2) (ПК-1)*

хозяйствующих субъектов		
ПК-4 Способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	*Третий уровень (продвинутый) (ПК-4)-3*	***Знать:*** основные принципы построения моделей анализа данных, в том числе многомерных, методы верификации полученных результатов *З3(1) (ПК-4)* ***Уметь:*** разрабатывать модели анализа данных, в том числе многомерных, интерпретировать результаты анализа *У3(1) (ПК-4)* ***Владеть:*** навыками анализа данных, в том числе многомерных *В3(1) (ПК-4)*
ПК-6 Способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей	*Второй уровень (углубленный) (ПК-6)-2*	***Знать:*** методы анализа данных применимые к анализу и интерпретации отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях *З2(1) (ПК-6)* ***Уметь:*** обоснованно выбирать методы анализа данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях для выявления тенденций изменения социально-экономических показателей *У2(1) (ПК-6)* ***Владеть:*** навыками применения и реализации методов анализа данных применительно к данным отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях *В2(1) (ПК-6)*

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 7 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*
Тема 1. Постановка задачи анализа данных	4	-	-	8

в экономике. Области применения методов анализа данных				
Тема 2. Линейные модели в задачах анализа данных	8	8	-	24
Тема 3. Обобщенная линейная модель. Анализ выживаемости	8	8	-	20
Тема 4. Метрические алгоритмы в задачах анализа данных	4	4	-	16
Тема 5. Логические методы классификации и регрессии	8	4	-	20
Тема 6. Композиции алгоритмов	8	8	-	20
Всего по дисциплине:	**40**	**32**		**108**

*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 в экономике. Области применения методов анализа данных

Постановка задачи анализа данных в экономике. Методы проведения исследования экономических процессов на основе анализа данных. Постановка задачи машинного обучения. Типы задач машинного обучения. Примеры прикладных задач. Понятия функции потерь и функционала качества в задачах машинного обучения. Обобщающая способность алгоритма. Порядок построения прогнозных и предсказательных моделей. Принятие решений на основе проведенного анализа. Методы оценки качества прогнозных и предсказательных моделей.

Тема 2. Линейные модели в задачах анализа данных

Понятие регрессии. Статистические методы исследования влияния одного или нескольких факторов на зависимую переменную. Понятие корреляции. Теоретическое обоснование модели линейной регрессии. Методы обучения линейных предсказательных моделей. Постановка оптимизационной задачи обучения предсказательных моделей. Метод наименьших квадратов. Условия существования аналитического решения. Численные методы поиска коэффициентов линейной модели. Центрирование и масштабирование данных.

Анализ регрессионных остатков. Корреляция между остатками. Методы обнаружения выбросов в данных. Множественная регрессия. Нелинейная регрессия. Регуляризация как метод повышения обобщающей способности прогнозной модели. Гребневая регрессия. Каноническая форма гребневой регрессии. LASSO-регрессия.

Логистическая регрессия в задачах классификации. Предположение о законе распределения целевой переменной. Функционалы качества в задачах нелинейной регрессии.

Метод опорных векторов. Понятие отступа. Разделяющая гиперплоскость. 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 3. Обобщенная линейная модель. Анализ выживаемости

Оценка распределения зависимой переменной. Метод максимального правдоподобия. Оценка параметров регрессионной модели методом максимального правдоподобия. Понятие экспоненциального семейства распределений. Понятие функции связи. Обобщенная линейная модель.

Применение распределения Пуассона для прогнозирования счетных переменных. Устойчивая оценка дисперсии. Меры качества модели. Выбор наилучшей линейной модели, проверка равенства среднего и дисперсии.

Прикладные задачи анализа выживаемости. Понятие цензурированной выборки. Семейства распределений, использующихся для описания продолжительности жизни рассматриваемого объекта. Экспоненциальная регрессия. Связь параметра интенсивности с прогнозными переменными. Проверка предположения об экспоненциальном распределении целевой переменной. Модель пропорциональных интенсивностей Кокса. Предположение о логарифмической линейности соотношения между функцией интенсивности и независимыми переменными.

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

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
1	*2*	*3*
2	Занятие 1. Реализация метода градиентного спуска, стохастического градиентного спуска. Построение модели полиномиальной регрессии с регуляризацией. Анализ коэффициентов при переменных модели. Оценка качества модели регрессии на отложенной выборке и методом кросс-валидации. Вывод формулы модели логистической регрессии для задачи классификации на k пересекающихся классов. Реализация алгоритма обучения полученной модели классификации. Занятие 2. Построение оптимальной разделяющей полосы методом опорных векторов. Исследование зависимости полученного классификатора от параметра регуляризации. Выбор функции ядра для построения разделяющей полосы в случае, когда в исходном пространстве классы не являются линейно разделимыми. Визуализация полученных результатов.	ПЗ: Расчетно-графическая работа

3	Занятие 3. Вывод формулы функционала качества для оценки счетной переменной методом максимального правдоподобия. Реализация полученной модели. Оценка качества результатов. Проверка адекватности полученной модели. Занятие 4. Вывод формул экспоненциальной регрессии прогнозирования продолжительности жизни рассматриваемого объекта. Оценка параметра интенсивности. Реализация модели пропорциональных интенсивностей Кокса. Построение модели Кокса оценки вероятности смерти объекта в течение 10 лет.	ПЗ: Расчетно-графическая работа
4	Занятие 5. Решение задачи классификации методом ближайших соседей. Выбор функции расстояния и числа соседей по критерию скользящего контроля. Решение задачи регрессии методом ближайших соседей. Решение задачи классификации методом парзеновского окна фиксированной ширины. Выбор ширины окна по критерию скользящего контроля. Исследование зависимости качества классификации от выбора функции ядра.	ПЗ: Расчетно-графическая работа
5	Занятие 6. Построение бинарного решающего дерева. Выбор предиката в корневой вершине. Оценка прироста информации всех возможных разбиений с помощью энтропийного критерия. Оценка прироста информации всех возможных разбиений с помощью критерия Джини. Сравнение полученных результатов. Обработка пропусков в данных. Применение методов кодирования категориальных переменных в задачах анализа данных. Построение дерева регрессии. Оценка прироста информативности всех возможных разбиений с помощью дисперсионного критерия.	ПЗ:Расчетно-графическая работа
6	Занятие 7. Оценка параметров распределения переменных методом бутстрэп. Реализация алгоритма бэггинта над решающими деревьями для решения задач классификации и регрессии. Построение доверительного интервала. Реализация алгоритма случайный лес. Выбор числа деревьев. Сравнение качества на обучающей и отложенной выборках в зависимости от числа деревьев. Занятие 8. Решение задачи классификации алгоритмом AdaBoost. Оценка качества построенного алгоритма. Реализация алгоритма градиентного бустинга для задачи регрессии. Выбор гиперпараметров модели.	ПЗ:Расчетно-графическая работа

* 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 методом градиентного спуска, анализ полученных результатов. Построение модели логистической регрессии для решения задачи классификации на k классов, которые могут пересекаться. Построение оптимальной разделяющей гиперплоскости для решения задачи классификации методом опорных векторов. Подготовка к экзамену.
3	Самостоятельное задание: построение модели Пуассона прогнозирования счетной переменной. Сравнение качества прогноза при добавлении взаимодействий факторов в прогнозную модель. Построение модели экспоненциальной регрессии прогнозирования продолжительности жизни объекта, оценка вероятности смерти объекта в течение 10 лет. 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.
6	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 преподавании дисциплины «*Методы анализа данных в экономике*» используются как традиционные образовательные технологии, так и технологии, предусматривающие активные и интерактивные методы 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. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2019 .— 404 с.	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

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, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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)
4	Wolfram Mathematica 12 (Сублицензионный договор № 328/20 от 20.08.2020г.)
5	Python 3.7.4 (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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины
образовательной программы направления подготовки 38.03.01 «Экономика»
направленность «Математическое моделирование и анализ данных в экономике», уровень - бакалавриат

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание номер и дата распорядительного документа о	Подпись заведующего кафедрой
1				
2				