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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____/ Шубаева В.Г./
«20» июня 2018 г.

ТЕХНОЛОГИИ НЕЧЕТКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В БИЗНЕСЕ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) программы	Управление бизнес-процессами и проектами
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составитель:
_____/ к.ф.-м.н, доцент Фролькис В.А.

Санкт-Петербург
2018

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 3
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 4
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ 5
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 5
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА 6
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины 6
7.2. Организация самостоятельной работы 7
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 7
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 8
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса 9
10. ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ. 9
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 9

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	**ТЕХНОЛОГИИ НЕЧЕТКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В БИЗНЕСЕ**
Цель дисциплины	Цель дисциплины: в получении обучающимися теоретических знаний по технологиям нечеткого моделирования и практических навыков построения формализованных математических моделей принятия решений и овладение методами их реализации.
Планируемые результаты обучения	ПК-23 Способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
Тематическая направленность дисциплины	1. Основы теории нечетких множеств 2. Математика нечетких чисел 3. Нечеткие высказывания 4. Нечеткие модели многокритериального выбора 5. Математическое моделирование, многокритериальные оценки и оптимизация технико-экономических систем
Кафедра	**Прикладной математики и экономико-математических методов**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель (цели) освоения дисциплины: в получении обучающимися теоретических знаний по технологиям нечеткого моделирования и практических навыков построения формализованных математических моделей принятия решений и овладение методами их реализации.

Задачи:

– освоение понятий и методов нечеткого моделирования
– ознакомление с основными типами математических моделей, используемых при принятии управленческих решений в бизнесе,
– формирование теоретических и практических навыков формализованного описания задач по поддержке принятия решений в бизнесе, построения оптимизационных моделей, применения математических методов для их анализа, интерпретации результатов решения;
– ознакомление с современными инструментальными средствами, применяемыми для решения задач при принятии оптимальных решений в рамках экономических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Технологии нечеткого моделирования в бизнесе», относится к выборным дисциплинам Блока 1 и является обязательной для освоения обучающимся после их выбора.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

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

Код и наименование компетенции выпускника	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)
ПК-23 Способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Третий уровень (продвинутый) (ПК-23) -З	Декомпозиция II Знать: математические методы в формализации решения прикладных задач, особенности и отличительные признаки применения теории нечетких множеств при формализации экономических явлений и процессов. З3(II)(ПК-23) Уметь: представлять социально-экономическую задачу в виде математической модели и находить оптимальное решение; Использовать методы формализации и математические модели для решения экономических задач. У3(II)(ПК-23) Владеть: системным подходом и математическими методами в формализации решения прикладных задач;

		навыками выявления сопоставимых альтернатив; навыками поиска решений в условиях риска и неопределенности; инструментальными программными средствами для обработки экспертных оценок, представления данных и знаний. В3(II)(ПК-23)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 36 часов самостоятельной работы обучающегося отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен - 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
1. Основы теории нечетких множеств	4	4		20
2. Математика нечетких чисел	4	2		22
3. Нечеткие высказывания	4	4		22
4. Нечеткие модели многокритериального выбора	4	4		22
5. Математическое моделирование, многокритериальные оценки и оптимизация технико-экономических систем	4	2		22
Всего по дисциплине:	20	16		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. Основы теории нечетких множеств

Нечеткие множества. Лингвистическая и нечеткая переменные. Основные методы построения функций принадлежности. Прямые методы для одного эксперта. Операции над нечеткими множествами. Формализованное представление отношений. Нечеткая логика.

Тема 2. Математика нечетких чисел

Нечеткие числа. Алгоритмы выполнения арифметических операций над нечеткими числами.

Тема 3. Нечеткие высказывания

Нечеткий логический вывод. Нечеткий вывод на основе правила композиции. Нечеткий вывод по Мамдани. Нечеткий вывод по Ларсену. Нечеткий вывод по Цукамото. Нечеткий вывод с использованием представления импликации в булевом базисе. Нечеткий вывод с использованием представление импликации в базисе Жегалкина. Дефазификация.

Тема 4. Нечеткие модели многокритериального выбора

Нечеткая модель многокритериального выбора однопродуктовой альтернативы при числовой матрице соответствия. Выбор альтернативных продуктовых программ при лингвистических оценках соответствия критериям. Выбор альтернативных

продуктовых программ на основе правил условного логического вывода.

Тема 5. Математическое моделирование, многокритериальные оценки и оптимизация технико-экономических систем

Многокритериальные оценки качества коммерческих контрактов. Многокритериальные оценки качества промышленной продукции. Многокритериальные и многоуровневые оценки социально-экономического состояния регионов.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/Семинарские занятия/Лабораторные работы

№ темы	Тема занятий	Вид занятия/ Оценочное средство
1	2	3
1	Основные методы построения функций принадлежности. Прямые методы для одного эксперта. Операции над нечеткими множествами. Формализованное представление отношений. Нечеткая логика.	ПЗ: Решение задач
2	Алгоритмы выполнения арифметических операций над нечеткими числами.	ПЗ: Решение задач
3	Нечеткий вывод на основе правила композиции. Нечеткий вывод по Мамдани. Нечеткий вывод по Ларсену. Нечеткий вывод по Цукамото. Нечеткий вывод с использованием представления импликации в булевом базисе. Нечеткий вывод с использованием представление импликации в базисе Жегалкина. Дефазификация.	ПЗ: Решение задач
4	Нечеткая модель многокритериального выбора однопродуктовой альтернативы при числовой матрице соответствия. Выбор альтернативных продуктовых программ при лингвистических оценках соответствия критериям. Выбор альтернативных продуктовых программ на основе правил условного логического вывода.	ПЗ: Решение задач
5	Многокритериальные оценки качества коммерческих контрактов. Многокритериальные оценки качества промышленной продукции. Многокритериальные и многоуровневые оценки социально-экономического состояния регионов.	ПЗ: Решение 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 – 3	Подготовка к контрольной работе
4-5	Подготовка к выполнению индивидуального задания
1 –5	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим) и выполнение соответствующих заданий
1 – 5	Подготовка к экзамену

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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Технологии нечеткого моделирования в бизнесе» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

В преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии в виде:

«Информационных лекций (темы № 1–5), с использованием компьютерного и мультимедийного оборудования.

Практические занятия проводятся на ПК.

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.Бессмертный И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие . — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 157 с.	основная	–	ЭБС Юрайт
2. Болотова Л.С. Системы поддержки принятия решений: в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум / Л.С. Болотова ; отв. ред. В Н. Волкова, Э.С. Болотов. — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 257 с.	дополнительная	–	ЭБС Юрайт
3. Болотова Л.С. Системы поддержки принятия решений: в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум / Л.С. Болотова ; отв. ред. В.Н. Волкова, Э.С. Болотов. — Электрон. дан.— М. : Издательство Юрайт, 2019. — 250 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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п/п	Наименование ПО
1	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г
2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)

10. 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.