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

ТЕОРИЯ И СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

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:
_____/ к.ф.-м.н, доцент Фролькис В.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 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 12
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 12

1. ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: получение обучающимися теоретических знаний по методам принятия решений, практических навыков построения формализованных математических моделей принятия решений и овладение методами их реализации с использованием компьютерных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.07 «Теория и системы поддержки принятия решений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана образовательной программы.

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-4. Способен выполнить анализ вариантов управленческих и проектных решений, их оптимизацию с учетом критериев эффективности, рисков и возможных последствий.	ПК-4.2. Выполняет оптимизацию управленческих и проектных решений с учетом критериев эффективности, рисков и возможных последствий.	***Знать:*** теоретические и методологические основы предметной области при принятии решений в условиях полной определенности, риска и неопределенности. ***Уметь:*** выполнять формализацию задач принятия решений, выбирать адекватные математические и инструментальные средства их решения. ***Владеть:*** навыками применения математических методов в задачах принятия решений и анализа их эффективности.

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-5.2. Применяет прикладное программное обеспечение для решения профессиональных задач.	***Знать:*** математические методы решения прикладных задач при формализации экономических явлений и процессов. ***Уметь:*** представлять социально-экономическую задачу в виде математической модели и находить оптимальное решение. ***Владеть:*** навыками применения математических методов при решении прикладных задач, современными программными средствами, отражающими специфику моделируемых экономических процессов и систем.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет в 6 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. Введение. Общая постановка задачи	1	-	-	2
Тема 2. Критерий, измерения, шкалы	1	-	-	2
Тема 3. Методы последовательного выбора	4	4	-	8
Тема 4. Методы критериального выбора	1	4	-	2
Тема 5. Методы функционального выбора	2	4	-	4
Тема 6. Методы оптимизации по многим критериям	2	2	-	2
Тема 7. Многокритериальная линейная оптимизация	3	6	-	8
Тема 8. Принятие решений в условиях неопределенности	4	4	-	8
Тема 9. Метод экспертных оценок	2	4	-	8
Всего по дисциплине:	**20**	**28**		**60**

*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. Введение. Общая постановка задачи

Структура Систем Поддержки Принятия Решений. (СППР). Инструментальные средства. Основной функциональный набор СППР. Средства интеллектуального анализа данных. Три класса СППР. «Пользовательская» классификация СППР. Классификация по способу управления СППР. Оперативные и стратегические СППР. Архитектура СППР.

Тема 2. Критерий, измерения, шкалы

Понятие критерия. Понятие шкалы. Отношение предпочтения на множестве критерия. Многокритериальный выбор. Идеальная и реальная цеди. Использование предикатов для оценки близости к цели. Точечный и интервальный ограничительные критерии. Аксиомы отношения предпочтения. Понятие измерение и аксиомы тождественности. Шкала наименований. Порядковые (ранговые) шкалы: строгого порядка; нестрогого порядка; линейного порядка; частичного порядка; качественная; бальная. Расстояние между сопоставимыми объектами. Интервальная шкала. Шкала отношений. Полярная шкала.

Тема 3. Методы последовательного выбора

Характеристика задач многокритериального выбора. Модель последовательного выбора. Методы поиска. Последовательный выбор при полной информации. Последовательный выбор в условиях определённости, дерево выбора: задача технической диагностики; выбор варианта по интервальным оценкам. Выбор в условиях статистической неопределённости.

Тема 4. Методы критериального выбора

Введение в методы многокритериальной оптимизации. Модель вербального анализа. Модель предпочтений (три уровня моделей). Классификация методов критериального выбора. Отношение Парето-доминирования: условия и определения; показатели отношения Парето-доминирования; Парето-доминирование на континуальном множестве. Лексимная оптимизация. Лексикографическая оптимизация.

Тема 5. Методы функционального выбора

Скаляризация векторных оценок. Оценочные функции, создаваемые на основе критериев: область определения функции; функция достижения идеальной цели; функция достижения реальной цели; критерии превосходства; критерии соответствия; функция отклонения от цели. Классификация методов функционального выбора. Обобщающие функции. Уровни безразличия обобщающих функций.

Тема 6. Методы оптимизации по многим критериям

Оптимизация по достижению цели. Условная оптимизация. Оптимизация по отклонению от цели.

Тема 7. Многокритериальная линейная оптимизация

Эффективное решение. Метод компромиссного решения. Метод последовательных уступок (использование главного критерия; применение в случае двух критериев). Метод равных и наименьших отклонений. Метод весовых оценок критериев (метод экспертных оценок).

Тема 8. Принятие решений в условиях неопределенности

Природа, матрица выигрышей и матрица рисков. Модели принятия решений в условиях риска: критерий максимального ожидаемого платежа; критерий минимального ожидаемого риска. Модели принятия решений в условиях неопределенности: критерий Лапласа; максиминный критерий (критерий Вальда); максимаксный критерий; критерий минимаксного риска (критерий Сэвиджа); критерий пессимизма-оптимизма (критерий Гуртца). Деревья решений: одноуровневые деревья решений; многоуровневые деревья решений. Анализ устойчивости принятых решений: анализ устойчивости решений для двух переменных вероятностей состояний природы; анализ устойчивости решений для трех и более изменяемых вероятностей состояний природы; анализ целесообразности проведения дополнительных исследований для уточнения состояний природы.

Тема 9. Метод экспертных оценок

Задача экспертного оценивания. Точечное оценивание, групповая оценка и мера согласованности мнений экспертов. Строгое ранжирование и степень согласованности строгого ранжирования (коэффициент конкордации). Нестрогое ранжирование и степень согласованности нестрогого ранжирования. Попарное сравнение, построение групповой оценки. Принцип согласованности индивидуальных отношений. Парадокс Эрроу. Оценивание компетентности экспертов.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия / Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия / Оценочное средство
1	*2*	*3*
3	Занятие 1. Выбор наилучшего варианта в условиях определенности. Выбор правильного варианта на основе точечных оценок. Занятие 2. Выбор наилучшего варианта на основе интервальных оценок.	ПЗ: Решение практических задач

4	Занятие 3. Упорядочивание объектов по Парето. Упорядочивание объектов в соответствии с лексемной оптимизацией. Занятие 4.Упорядочивание объектов в соответствии с лексикографической оптимизацией	ПЗ: Решение практических задач
5	Занятие 5. Построение оценочных функций на основе достижения цели, на основе отклонения от цели. Занятие 6. Построение обобщающей функции. Уровни безразличия обобщающей функции.	ПЗ: Решение практических задач
6	Занятие 7. Оптимизация по достижению цели. Оптимизация по отклонению от цели.	ПЗ: Решение практических задач
7	Занятие 8. Метод компромиссного решения. Занятие 9. Метод последовательных уступок с использованием главного критерия и метод последовательных уступок в случае двух критериев. Занятие 10. Метод равных и наименьших отклонений. Метод весовых оценок критериев.	ПЗ: Решение практических задач
8	Занятие 11. Анализ работы предприятия в зависимости от состояния природы на основе платежной матрицы. Анализ работы предприятия в зависимости от состояния природы на основе матрицы рисков. Применение критерия: Лапласа, максиминного (Вальда), максимаксного, минимаксного риска (Сэвиджа), пессимизма-оптимизма (Гурвица). Сравнение результатов. Занятие 12.Построение дерева решений.	ПЗ: Решение практических задач
9	Занятие 13. Точечное оценивание, групповая оценки и проверка ее согласованности. Строгое ранжирование и проверка согласованности. Нестрогое ранжирование и проверка согласованности. Занятие 14. Попарное сравнение и проверка согласованности.	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*
1-9	Изучение литературы основной и дополнительной
1-9	Подготовка к ПЗ
3-9	Выполнение самостоятельного задания
3	Самостоятельное задание: Выбор правильного варианта на основе точечных оценок. Выбор наилучшего варианта на основе интервальных оценок.

№ темы	Вид самостоятельной работы
4	Самостоятельное задание: Упорядочивание объектов на основе весовой функции, лексикографическое упорядочивание.
7	Самостоятельное задание: Определить оптимальное решение в задаче линейной многокритериальной оптимизации.
8	Самостоятельное задание: Проанализировать работу предприятия в зависимости от состояния природы
9	Самостоятельное задание: Проанализировать экспертные оценки.
1-9	Подготовка к зачету.

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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках реализации дисциплины «*Теория и системы поддержки принятия решений*» 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
1. 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.	основная	–	ЭБС Юрайт

дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 257 с.			
2. 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.	основная	–	ЭБС Юрайт
3. Подиновский В.В. Введение в теорию важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений : учебное пособие. — Электрон. дан. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 64 с.	дополнительная	–	ЭБС ZNANIUM
4.Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум / В.Г. Халин [и др.] ; под ред. В.Г. Халина, Г.В. Черновой. — Электрон. дан. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 494 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 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. 1052 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 60 посадочных мест (стол учебный 30шт.), рабочее место преподавателя, доска меловая 1 шт., доска маркерная на колесиках 1 шт., кафедра 1шт., стул изо 3шт.. 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. 3012 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 74 посадочных мест (столов 37шт., стульев 74шт.), рабочее место преподавателя, доска меловая (3-х секционная)1 шт., кафедра 1шт., стул 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»

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.