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 ОПТИМИЗАЦИИ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	38.03.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль) программы	Деловая аналитика
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составитель:
_____/ к.э.н., доцент Вилло Н.Ю.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ 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 5
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5
7.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 5
7.2. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 6
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 6
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8
9.1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8
9.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА 9
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 9
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области оптимизации экономических процессов и систем; навыков принятия оптимальных решений с использованием экономико-математических методов и моделей.

Задачи:

- ознакомление с основными типами математических моделей, используемых при принятии оптимальных управленческих решений, с типизацией и классификацией оптимизационных моделей, задач, методов;
- формирование теоретических и практических навыков формализованного описания задач оптимизации, построения оптимизационных моделей, применения математических методов для их анализа, интерпретации результатов решения;
- формирование у студентов навыков квалифицированного применения изученных методов для решения прикладных задач экономического содержания;
- ознакомление с современными инструментальными средствами, применяемыми для решения задач оптимизации экономических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б «Методы оптимизации», относится к базовой части Блока 1, и является обязательной для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы.

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)
ОПК-1. Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Первый уровень (пороговый) (ОПК-1) - 1	Декомпозиция I Знает: методы оптимизации, основы линейного и динамического программирования, целочисленного программирования и дискретной оптимизации, нелинейного программирования З1 (I)(ОПК-1) Умеет: решать транспортные задачи, задачи линейного программирования У1 (I) (ОПК-1) Владеет: навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием методов оптимизации и применением ИКТ с учетом основных требований информационной безопасности В1 (I)(ОПК-1)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 36 часов самостоятельной работы обучающегося отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 2 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 (очная форма обучения)

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Тема 1. Введение в методы оптимизации	2	-	-	8
Тема 2. Линейное программирование	4	8	-	16
Тема 3. Транспортная задача	4	4	-	12
Тема 4. Целочисленное программирование и дискретная оптимизация	4	2	-	12
Тема 5. Динамическое программирование	4	2	-	12
Тема 6. Задачи нелинейного программирования	2	-	-	12
Всего по дисциплине:	**20**	**16**	**-**	**72**

*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 в методы оптимизации. Примеры задач оптимизации в экономике и финансах. Общая постановка задачи оптимизации. Классификация задач и методов оптимизации.

Тема 2. Линейное программирование. Геометрическая интерпретация и графический метод решения. Каноническая форма задачи. Основные свойства задачи линейного программирования. Идея симплекс-метода. Обоснование симплекс-метода для невырожденной задачи. Алгоритм симплекс-метода. Симплекс-таблицы. Двойственная задача. Решение ЗЛП с использованием MS Excel. Применение линейного программирования для решения задач экономико-управленческой деятельности.

Тема 3. Транспортная задача. Транспортная задача. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Модели закрытого и открытого типа. Основные способы построения начального опорного решения. Метод получения оптимального плана. Решение транспортной задачи с использованием MS Excel.

Тема 4. Целочисленное программирование и дискретная оптимизация. Постановка задачи целочисленного программирования. Примеры задач ЦЛП в экономике. Задача о назначениях. Венгерский метод. Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ.

Тема 5. Динамическое программирование. Общая постановка задачи, геометрическая и экономическая интерпретация. Принцип оптимальности Беллмана. Схема и алгоритмы решения задач с использованием динамического программирования. Примеры задач.

Тема 6. Задачи нелинейного программирования. Необходимые условия оптимальности. Условия регулярности. Задачи выпуклого программирования. Седловые точки функции Лагранжа. Экономическая интерпретация функции Лагранжа.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия / Оценочное средство
1	*2*	*3*
2	Построение линейных оптимизационных моделей	ПЗ: Работа на практических занятиях
2	Графическое решение ЗЛП	ПЗ: Работа на практических занятиях
2	Симплекс-метод	ПЗ: Работа на практических занятиях
2	Решение ЗЛП в MS Excel	ПЗ: Работа на практических занятиях
3	Транспортная задача. Начальные планы. Метод потенциалов.	ПЗ: Работа на практических занятиях
3	Транспортная задача. Решение в MS Excel	ПЗ: Работа на практических занятиях
1-3	Контрольная работа №1	ПЗ / Контрольная работа №1
4	Задача о назначении. Венгерский метод. Решение в MS Excel	ПЗ: Работа на практических занятиях
5	Динамическое программирование. Оптимальное распределение ресурсов	ПЗ: Работа на практических занятиях
4-6	Контрольная работа №2	ПЗ / Контрольная работа №2

* 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 в 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

	Вид самостоятельной работы
1	*2*
1.	Подготовка к экзамену
2-5	Решение задач. Подготовка к экзамену
6.	Подготовка к экзамену

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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Активные и интерактивные методы обучения:

- проблемная лекция (тема № 1, 6);
- индивидуальные занятия на ПК (тема № 2, 3, 4, 5).

Использование активных и интерактивных методов обучения позволяет обучающимся лучше усваивать материал, повышает вовлеченность в образовательный

процесс.

В ходе проблемной лекции преподаватель ставит вопрос или формулирует проблемную задачу и показывает варианты ответов или способов решения, а студенты наблюдают за поиском и определяют свое отношение к полученному материалу.

Индивидуальные занятия на ПК предполагают выполнение индивидуальных заданий на ПК.

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Наименование литературы: автор, название, издательство	Основная/ дополнительная литература	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		печатные издания (кол-во)	электронные (наименование ресурсов)
1. Чернов В.П. Математические модели и методы в экономике и менеджменте : учебное пособие .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУЭФ, 2010 .— 234 с. — Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru .	Основная	256	opac.unecon.ru Полный текст
2. Сухарев А.Г. Методы оптимизации: учебник и практикум / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 367 с.	Основная		ЭБС Юрайт
3. Гончаров В.А. Методы оптимизации : учебное пособие . — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 191 с.	Дополнительная		ЭБС Юрайт
4. Методы оптимизации : учебник и практикум / Ф.П. Васильев, М.М. Потапов, Б.А. Будак, Л.А. Артемьева ; под ред. Ф. П. Васильева. — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 375 с.	Дополнительная		ЭБС Юрайт
5. Методы оптимизации: теория и алгоритмы : учебное пособие / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.М. Метельский, С.А. Богданович. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 357 с.	Дополнительная		ЭБС Юрайт
6. Кочегурова Е.А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие . — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 133 с.	Дополнительная		ЭБС Юрайт
7. Методическая разработка по дисциплине "Математические методы и модели исследования операций" к разделу "Математическое программирование" / [сост. В.П.Чернов] .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУЭФ, 2011 .— 34 с. — Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru.	дополнительная	5	opac.unecon.ru Полный текст

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – http://elibrary.ru/defaultx.asp

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Электронная библиотечная система BOOK.ru - http://www.book.ru
2	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ - https://urait.ru
3	Электронная библиотечная система IPR BOOKS - http://www.iprbookshop.ru/

4	Электронная библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) - https://new.znanium.com

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (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)

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.