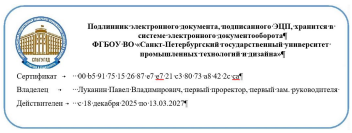
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12 Методы оптимизации и принятия решений

Учебный план: ФГОС3++b270305-1_27-14.plx

Кафедра: 10 Менеджмента и права

Направление подготовки: (специальность) 27.03.05 Инноватика

Профиль подготовки: (специализация) Инновации в биоэкономике

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	УП	34	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	17	56,75	0,25	3	
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 870

Составитель (и):

Кандидат экономических наук, доцент — Колесников Р.В.

От кафедры составителя: Заведующий кафедрой менеджмента и права — Бескровная В.А.

От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой — Бескровная В.А.

Методический отдел: — Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Формирование у обучающихся системного представления о математических методах оптимизации и принятия решений, применяемых для анализа и совершенствования технических, производственных, экономических и организационных систем. Освоение дисциплины направлено на формирование способности переводить профессиональные задачи на язык математических моделей, определять переменные, критерии и ограничения, выбирать методы поиска рациональных решений, анализировать полученные результаты и обосновывать выбор технических средств, технологий и управленческих решений. Особое внимание уделяется применению методов оптимизации при распределении ограниченных ресурсов, планировании производства, выборе технологий, организации перевозок, управлении проектами и обосновании решений в сфере биоэкономики.

1.2 Задачи дисциплины:

- раскрыть содержание оптимизации и принятия решений как области прикладного математического анализа;
- сформировать представление об основных элементах оптимизационной модели;
- изучить порядок формализации технических, производственных, экономических и управленческих задач;
- сформировать умения определять управляемые переменные, целевые показатели и ограничения;
- изучить методы решения задач линейного программирования;
- сформировать навыки графического решения задач линейного программирования;
- изучить содержание и порядок применения симплексного метода;
- раскрыть содержание двойственности в линейном программировании и экономическую интерпретацию двойственных оценок;
- изучить методы решения транспортных задач и задач распределения ресурсов;
- сформировать навыки построения и анализа сетевых моделей;
- изучить основы целочисленной, нелинейной и динамической оптимизации;
- сформировать умения выбирать методы решения с учетом структуры исходной задачи;
- изучить методы принятия решений в условиях определенности, риска и неопределенности;
- сформировать навыки применения критериев выбора решений при отсутствии достоверных вероятностных оценок;
- изучить методы многокритериального выбора и оценки альтернатив;
- сформировать умения проводить проверку чувствительности полученного решения к изменению исходных данных;
- сформировать навыки интерпретации результатов математического моделирования;
- сформировать умения обосновывать выбор технических средств и технологий с учетом производственных, экономических и экологических факторов;
- изучить особенности применения оптимизационных моделей в инновационных проектах;

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
Знать: основные методы оптимизации, критерии выбора решений, принципы построения и анализа математических моделей управленческих задач.
Уметь: формализовать задачи управления, определять критерии и ограничения, выбирать и применять методы оптимизации для обоснования решений.
Владеть: методами построения оптимизационных моделей, анализа альтернатив и выбора рациональных управленческих решений.
ОПК-6: Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
Знать: методы оптимизации, критерии выбора и способы оценки альтернативных технических решений.
Уметь: формализовать задачу выбора, определять критерии и ограничения, сравнивать варианты технических средств и технологий.
Владеть: методами оптимизационного моделирования, многокритериальной оценки и обоснования технических решений в инновационных проектах.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основы оптимизационного моделирования	5				О,З,К
Тема 1. Постановка и формализация задач оптимизации Краткое содержание: понятие оптимизации и области применения оптимизационных методов; содержание процесса принятия решений; лицо, принимающее решение, цели, альтернативы и условия выбора; объект исследования и границы моделируемой системы; управляемые и неуправляемые параметры; переменные оптимизационной модели; целевая функция и критерий оптимальности; система ограничений; допустимые и недопустимые решения; оптимальное решение; этапы построения математической модели; проверка соответствия модели исходной профессиональной задаче; основные допущения и ограничения математического моделирования; интерпретация результатов решения.		4	2	7	
Тема 2. Графический метод решения задач линейного программирования Краткое содержание: общая постановка задачи линейного программирования; линейная целевая функция; линейные ограничения в форме равенств и неравенств; условия неотрицательности переменных; построение области допустимых решений; определение граничных прямых; поиск угловых точек области допустимых решений; определение направления улучшения целевой функции; нахождение максимального или минимального значения; случаи единственного оптимального решения; случаи множественности оптимальных решений; неограниченность целевой функции; отсутствие допустимых решений; содержательная интерпретация графического решения.		4	2	7	

Тема 3. Симплексный метод и двойственность в линейном программировании Краткое содержание: необходимость применения вычислительных методов при увеличении количества переменных; приведение задачи линейного программирования к канонической форме; дополнительные и искусственные переменные; базисное и допустимое базисное решение; последовательность вычислений симплексного метода; критерий оптимальности; выбор разрешающего столбца и разрешающей строки; переход к новому базисному решению; формирование двойственной задачи; взаимосвязь прямой и двойственной задач; двойственные оценки ресурсов; анализ дефицитности ресурсов; оценка устойчивости оптимального решения; интерпретация результатов для обоснования управленческих решений.		4	2	7	
Раздел 2. Специальные оптимизационные модели					
Тема 4. Транспортные задачи и распределительные модели Краткое содержание: содержание транспортной задачи; поставщики, потребители, запасы и потребности; затраты на перевозку единицы продукции; закрытая и открытая транспортная задача; приведение открытой задачи к закрытой форме; построение первоначального допустимого плана; метод северо-западного угла; метод наименьшей стоимости; метод потенциалов; проверка плана на оптимальность; перераспределение поставок по циклу; вырожденность транспортной задачи; задачи назначения; модели распределения сырья, продукции и отходов; интерпретация оптимального плана перевозок.		4	2	7	РГР,З,ДЗ

Тема 5. Сетевые модели оптимизации Краткое содержание: представление системы в виде сети; вершины, дуги, маршруты и потоки; ориентированные и неориентированные сети; задача поиска кратчайшего пути; задача определения максимального потока; задача построения минимального связывающего дерева; сетевое представление проектных работ; события и работы проекта; ранние и поздние сроки выполнения работ; полный и свободный резервы времени; критический путь; сокращение продолжительности проекта; учет ограничений по ресурсам; применение сетевых моделей в производстве, перевозках и инновационных проектах.		4	2	7	
Тема 6. Целочисленная, нелинейная и динамическая оптимизация Краткое содержание: задачи с целочисленными переменными; двоичные переменные выбора; логические ограничения; метод ветвей и границ; задачи выбора оборудования и размещения объектов; особенности нелинейных целевых функций и ограничений; условия существования экстремума; условная и безусловная оптимизация; метод множителей Лагранжа; понятие выпуклой задачи; многоэтапные процессы принятия решений; принцип оптимальности; рекуррентное представление задачи; основы динамического программирования; выбор метода с учетом структуры и размерности задачи.		4	2	7	
Раздел 3. Методы выбора и обоснования решений					ДС,П

Тема 7. Принятие решений в условиях определенности, риска и неопределенности Краткое содержание: условия определенности, риска и неопределенности; альтернативы и состояния внешней среды; таблица результатов решений; вероятности состояний внешней среды; расчет ожидаемого результата; оценка риска и разброса возможных результатов; критерий максимального ожидаемого результата; критерий Вальда; критерий крайнего оптимизма; критерий Сэвиджа; критерий Гурвица; построение таблицы упущенных возможностей; учет отношения лица, принимающего решение, к риску; проверка чувствительности решения к изменению вероятностей; обоснование решения при недостатке исходной информации.		5	2	7	
Тема 8. Многокритериальный выбор и оптимизация решений в сфере биоэкономики Краткое содержание: причины возникновения многокритериальных задач; согласованные и противоречивые критерии; количественные и качественные критерии; критерии максимизации и минимизации; приведение показателей к сопоставимому виду; нормирование критериев; определение значимости критериев; метод взвешенной суммы; последовательное применение критериев; выделение множества рациональных решений; проверка устойчивости выбора к изменению значимости критериев; выбор технологий переработки биологического сырья; оптимизация использования ресурсов и производственных мощностей; учет экономических, технических и экологических критериев; оптимизация цепочек поставок и обращения с отходами; подготовка обоснованного заключения о выборе решения.		5	3	7,75	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	56,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25		56,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

5.1 Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в нормативную шкалу оценивания

Общая сумма баллов	Нормативная шкала оценивания	
	дифференцированная	простая
91-100	отлично	зачтено
71-90	хорошо	
51-70	удовлетворительно	
0-50	неудовлетворительно	не зачтено

5.2 Распределение баллов по видам учебной работы и условия начисления баллов

5 семестр. Зачёт.

Виды учебной работы и условия начисления по ним баллов	Максимальное количество баллов
Прохождение текущего контроля успеваемости	**-**
Групповой или индивидуальный опрос	6
Решение задач	6
Расчетно-графическая работа	6
Решение задач	6
Домашнее задание	6
Анализ деловых ситуаций	7
Проект	7
Решение задач	6
Прохождение промежуточной аттестации	**-**
Письменная работа	15
Устное собеседование	15
Выполнение учебного графика	**-**
Посещение лекционных занятий	10
Посещение практических занятий	10
ИТОГО	**100**

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-3	Полнота знания методов оптимизации, критериев выбора решений, принципов построения математических моделей. Правильность формализации управленческих задач, определения переменных, критериев и ограничений. Обоснованность выбора метода оптимизации, правильность расчетов и интерпретации результатов. Владение методами построения оптимизационных моделей, анализа альтернатив и выбора рациональных управленческих решений.
ОПК-6	Знание методов оптимизации и способов оценки альтернативных технических решений. Способность определять технические, производственные, экономические и экологические критерии выбора. Правильность сравнения технических средств и технологий, обоснованность выбора предпочтительного варианта. Владение методами оптимизационного моделирования, многокритериальной оценки и обоснования технических решений в инновационных проектах.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся раскрыл содержание обоих вопросов, правильно использовал понятия оптимизации и принятия решений, объяснил порядок построения и решения математической модели, охарактеризовал область применения метода и сформулировал обоснованные выводы.	Обучающийся правильно выполнил не менее 7 тестовых заданий, выполнил практико- ориентированное задани. Переменные, целевая функция и ограничения определены правильно, метод решения выбран обоснованно, расчеты выполнены последовательно, результат содержательно интерпретирован.

Не зачтено	Обучающийся не раскрыл содержание одного или обоих вопросов, не различает основные виды оптимизационных задач, допускает существенные ошибки при характеристике методов решения, не может объяснить полученный результат.	Обучающийся правильно выполнил менее 7 тестовых заданий или не выполнил практико-ориентированное задание. Математическая модель не соответствует исходной задаче, переменные и ограничения определены неверно, расчеты содержат существенные ошибки, интерпретация результата отсутствует или противоречит расчетам.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Понятие оптимизации и области применения оптимизационных методов.
2	Основные элементы процесса принятия решений.
3	Цель, альтернативы и условия выбора решения.
4	Этапы построения математической модели.
5	Управляемые и неуправляемые параметры модели.
6	Переменные оптимизационной модели.
7	Целевая функция и критерий оптимальности.
8	Ограничения оптимизационной модели.
9	Допустимые и оптимальные решения.
10	Основные виды задач математического программирования.
11	Общая постановка задачи линейного программирования.
12	Каноническая и стандартная формы задачи линейного программирования.
13	Геометрическая интерпретация ограничений линейной модели.
14	Область допустимых решений задачи линейного программирования.
15	Графический метод решения задач линейного программирования.
16	Особые случаи решения задач линейного программирования.
17	Базисное решение задачи линейного программирования.
18	Основные этапы симплексного метода.
19	Критерий оптимальности симплексного метода.
20	Прямая и двойственная задачи линейного программирования.
21	Экономическая интерпретация двойственных оценок.
22	Анализ чувствительности оптимального решения.
23	Общая постановка транспортной задачи.
24	Закрытая и открытая транспортная задача.
25	Методы построения первоначального транспортного плана.
26	Метод потенциалов и проверка транспортного плана на оптимальность.
27	Задача назначения и области ее применения.
28	Основные элементы сетевой модели.
29	Задача поиска кратчайшего пути.
30	Задача определения максимального потока.
31	Сетевое планирование и критический путь.
32	Целочисленные и двоичные оптимизационные модели.
33	Метод ветвей и границ.
34	Основы нелинейной оптимизации.
35	Метод множителей Лагранжа.
36	Основы динамического программирования.
37	Принятие решений в условиях риска.
38	Принятие решений в условиях полной неопределенности.
39	Критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица.
40	Методы многокритериального выбора и обоснования решений.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1. Оптимизация производственной программы

Предприятие выпускает продукцию А и Б. Для производства единицы продукции А требуется 3 единицы сырья и 2 часа работы оборудования, для продукции Б — 2 единицы сырья и 4 часа работы оборудования. Запас сырья составляет 120 единиц, доступное время оборудования — 160 часов. Доход от единицы продукции А составляет 5 условных единиц, от единицы продукции Б — 6 условных единиц.

Необходимо:
определить переменные модели;
построить целевую функцию;
сформировать ограничения по сырью и времени оборудования;
построить область допустимых решений;
найти оптимальную производственную программу;
определить максимальный доход;
установить использование и остаток каждого ресурса;
сформулировать управленческий вывод.

Задание 2. Графическое решение задачи распределения ресурсов

Организация рассматривает два направления переработки растительного сырья. Первое направление требует 4 единицы сырья и 2 часа труда на единицу результата, второе — 2 единицы сырья и 3 часа труда. Доступно 100 единиц сырья и 90 часов труда. Эффект от единицы результата составляет соответственно 8 и 7 условных единиц.

Необходимо:
сформировать математическую модель;
построить ограничения на координатной плоскости;
определить область допустимых решений;
рассчитать координаты угловых точек;
определить значение целевой функции в каждой угловой точке;
выбрать оптимальный вариант;
провести проверку результата;
оценить изменение решения при увеличении запаса сырья на 10 единиц.

Задание 3. Прямая и двойственная задачи

Для производственной модели заданы два вида продукции, два ограниченных ресурса и показатели результата от выпуска продукции.

Показатель Продукция А Продукция Б Запас ресурса
Ресурс 1 3 2 120
Ресурс 2 2 4 160
Результат от единицы 5 6 —

Необходимо:
построить прямую задачу линейного программирования;
сформировать двойственную задачу;
объяснить содержание двойственных переменных;
определить оптимальный план прямой задачи;
определить двойственные оценки ресурсов;
установить дефицитный и недефицитный ресурс;
оценить целесообразность приобретения дополнительной единицы каждого ресурса;
сформулировать управленческое заключение.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная	+	Компьютерное тестирование		Иная	

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и включает один или оба элемента:

1. Письменную работу.
2. Устное собеседование.

Порядок проведения:

1. Обучающийся получает индивидуальный вариант письменной работы.
2. Письменная работа включает 15 тестовых заданий и одно практико-ориентированное задание.
3. После сдачи письменной работы обучающийся получает два контрольных вопроса.
4. Обучающемуся предоставляется время для подготовки устного ответа.
5. После основного ответа преподаватель вправе задать дополнительные вопросы.
6. Итоговый результат определяется с учетом письменной работы, устного собеседования и выполнения обязательных заданий текущего контроля.

Продолжительность:

- письменная работа — 45 минут;
- подготовка к устному ответу — 15 минут;
- устное собеседование — до 10 минут;
- дополнительные вопросы — до 5 минут;
- общая продолжительность процедуры для одного обучающегося — до 75 минут.

Условия проведения:

- письменная работа выполняется индивидуально;
- варианты заданий могут различаться;
- обучающийся обязан указывать последовательность расчетов;
- использование неразрешенных материалов и средств связи не допускается;
- преподаватель вправе проверить самостоятельность выполнения текущих работ;
- нарушение требований академической добросовестности является основанием для результата «не зачтено»;
- условия проведения аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья адаптируются в соответствии с их индивидуальными потребностями и локальными нормативными актами университета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Ахмадиев, Ф. Г., Гильфанов, Р. М.	Математическое моделирование и методы оптимизации	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/116448.html
Заозерская, Л. А., Ильев, В. П., Леванова, Т. В.	Методы оптимизации. Целочисленное линейное программирование	Омск: Издательство Омского государственного университета	2020	http://www.iprbookshop.ru/108121.html
Орлов, А. И.	Устойчивые экономико-математические методы и модели	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/117049.html
Рутта, Н. А.	Методы и модели принятия оптимальных решений в экономике	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/118015.html
Яроцкая, Е. В.	Экономико-математические методы и моделирование	Саратов: Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/90006.html

Орлов, А. И.	Основы теории принятия решений	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/117037.html
Орлов, А. И.	Теория принятия решений	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/117047.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Потихонова В. В.	Исследование операций и методы оптимизации	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202124
Олейникова, С. А., Сергеева, Т. И., Сергеев, М. Ю.	Численные методы оптимизации	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbookshop.ru/118625.html
Олейникова, С. А.	Численные методы решения оптимизационных задач	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbookshop.ru/118626.html
Пакулин, В. Н.	Решение задач оптимизации управления с помощью MS Excel 2010	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/89471.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система Федеральной службы государственной статистики. https://www.fedstat.ru/
2. Базы данных Федеральной службы государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/
3. Государственная информационная система промышленности — https://gisp.gov.ru/
4. Единая информационная система в сфере закупок — https://zakupki.gov.ru/
5. Единая государственная информационная система учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения — https://rosrid.ru/
6. Федеральная служба по интеллектуальной собственности — https://rospatent.gov.ru/
7. Открытые реестры Федерального института промышленной собственности — https://new.fips.ru/registers-web/
8. Официальный интернет-портал правовой информации. https://publication.pravo.gov.ru/
9. Национальная платформа «Открытое образование». https://openedu.ru/
10. Образовательная платформа «Юрайт». https://urait.ru/
11. Электронно-библиотечная система «Знаниум». https://znanium.ru/
12. Цифровой образовательный ресурс «Ай Пи Ар Смарт». https://www.iprbookshop.ru/
13. Национальная электронная библиотека. https://rusneb.ru/

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

Microsoft: WIN HOME 10 Russian OLPNL AcademicEdition Legalization GetGenuine

MicrosoftOfficeProfessional 2013

MicrosoftWindows 8

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду