

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

Структурное подразделение СТАРОБЕЛЬСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ (ФИЛИАЛ) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный педагогический университет» (Старобельский факультет (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Кафедра естественно-математических, технических дисциплин и методик их преподавания

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Старобельского факультета (филиала)
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»



Маршуба И.В.
_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

По направлению подготовки: 44.03.04 *Профессиональное обучение (по отраслям)*

Профиль подготовки: *Разработка программного обеспечения образовательных систем*

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – ОФО – 2 курс (4 семестр) и ЗФО – 2 курс (6 триместр)

Старобельск, 2023

Лист согласования

Рабочая программа учебной дисциплины «ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ» является частью основной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) «Разработка программного обеспечения образовательных систем» очной и заочной форм обучения.

Составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) и уровню высшего образования – программы бакалавриата, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 124.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ассистент кафедры естественно-математических, технических дисциплин и методик их преподавания Старобельского факультета (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГПУ» Фоменко М.М.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры естественно-математических, технических дисциплин и методик их преподавания

«01» ноября 2023 г., протокол № 3


ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии Старобельского факультета (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Заведующий кафедрой

 Н.А. Василенко

«15» ноября 2023 г., протокол № 3

Председатель

 О.В. Верховод

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора
Старобельского факультета
(филиал)

 А.В. Стась

«15» ноября 2023 г.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, её место в учебном процессе

Целями освоения учебной дисциплины «Линейное программирование» являются: формирование представления о принципах и методах математического моделирования операций; формирование навыков формализации моделей реальных процессов, анализа систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений.

Задачами освоения учебной дисциплины «Линейное программирование» являются:

- освоение методов математического программирования наиболее часто используемых при решении оптимизационных задач;
- формирование навыков формализованного описания задач математического программирования, построения математических моделей, интерпретации результатов решения;
- формирование навыков практического применения методов и алгоритмов оптимизации.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Линейное программирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.ДВ.10.02). Дисциплина реализуется кафедрой естественно-математических, технических дисциплин и методик их преподавания Старобельского факультета (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются:

знания: понятий, определений и теорем математического анализа, алгебры и аналитической геометрии;

умения: находить точки экстремумов; строить графики функций и находить их точки пересечения;

навыки: построения графиков функции; решения задач на поиск экстремумов.

Базовым уровнем знаний студентов для изучения дисциплины «Линейное программирование» является курс математики средней общеобразовательной школы и дисциплина «Математический анализ».

Содержание дисциплины «Линейное программирование» служит основой для освоения профессиональных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1 Знает: теоретические основы, принципы и закономерности современных информационных технологий; ОПК-9.2 Умеет: решать задачи профессиональной деятельности с использованием специальных научных знаний принципов и закономерностей современных информационных технологий;	знать: структуру, содержание и назначение методов математического программирования; основные понятия и методы решения задач линейного, целочисленного, дискретного, динамического и параметрического
--	--	---

	ОПК-9.3 Владеет: алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний в области информационных технологий.	программирования; основные методы моделирования для решения задач математического программирования; уметь: применять методы математического программирования для решения задач оптимизации; разрабатывать математические модели для решения прикладных задач и проводить их анализ; обосновывать хозяйственные решения на основе анализа результатов решения соответствующей математической модели; владеть: методами математического моделирования для формулирования прикладных моделей; методами математического программирования для решения задач оптимизации.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	36	10
Лекции	12	2
Семинарские занятия	–	–
Практические занятия (в том числе интерактив)	24	8
Лабораторные работы	–	–
Контрольные работы (модули)	–	–
КСР	–	–
Курсовая работа (курсовой проект)	–	–
Другие формы организации учебного процесса (контроль)	27	12
Самостоятельная работа студента (всего)	45	86
Итоговая аттестация	Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Методические основы оптимизации систем.

Введение. Предмет исследования операций. Этапы исследования операций. Понятие модели. Математическая модель. Общая структура. Объекты оптимизации и критерии оптимальности. Классификация задач исследования операций. Принципы оптимального поведения в моделях принятия решений. Постановка задач математического программирования. Роль методов математического программирования в оптимизации систем. Классификация задач математического программирования. Построение математических моделей оптимизации систем. Общая постановка экстремальных задач. Понятие оптимального решения.

Тема 2. Линейное программирование.

Постановка задачи линейного программирования. Каноническая форма задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Каноническая форма задач линейного программирования. Идея симплексного метода. Алгоритм симплекс-метода. Особые случаи решения задач симплекс-методом. Геометрическая интерпретация симплексного метода. Метод искусственного базиса. Применение метода искусственного базиса для задач линейного программирования. Основы анализа на чувствительность. Постановка задачи анализа. Пример графического решения задачи. Анализ функции цели. Анализ изменений объёма ресурсов. Элементы теории двойственности. Двойственные задачи. Основные теоремы двойственности.

Тема 3. Транспортная задача.

Открытая и закрытая транспортные задачи. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи. Метод северо-западного угла. Метод наименьших стоимостей. Нахождение оптимального опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Решение открытой транспортной задачи. Метод запрещённых клеток. Транспортные задачи с ограничениями.

Тема 4. Линейное целочисленное программирование.

Постановка задачи. Алгоритм решения задачи целочисленного программирования. Решение задач целочисленного программирования методом ветвей и границ. Метод отсечений. Задача о покрытии. Задача коммивояжёра.

Тема 5. Дискретное программирование

Постановка задачи. Задача о назначениях. Венгерский метод решения задачи о назначениях. Алгоритм венгерского метода. Применение метода ветвей и границ для решения задачи о назначениях.

Тема 6. Динамическое программирование.

Основы метода. Многошаговые процессы принятия решений. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача управления запасами. Общая схема решения.

Тема 7. Параметрическое программирование.

Постановка и экономический смысл задачи параметрического программирования. Алгоритм решения задачи параметрического программирования. Решение задач параметрического программирования методом жордановых исключений. Решение двойственных задач параметрического

программирования методом жордановых исключений.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Методические основы оптимизации систем	1	2
2	Линейное программирование	1	
3	Транспортная задача	2	
4	Линейное целочисленное программирование	2	
5	Дискретное программирование	2	
6	Динамическое программирование	2	
7	Параметрическое программирование	2	
Итого:		12	2

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
4 семестр/6 триместр			
1	Линейное программирование. Графический метод решения	2	2
2	Симплекс-метод решения задач линейного программирования	4	
3	Метод искусственного базиса	2	
4	Закрытая модель транспортной задачи	2	2
5	Открытая модель транспортной задачи	2	
6	Линейное целочисленное программирование. Метод ветвей и границ	2	2
7	Дискретное программирование. Задача о назначениях.	2	
8	Динамическое программирование	4	
9	Параметрическое программирование	2	2
10	Контрольная работа	2	
Итого:		24	8

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма

1	Тема 1. Методические основы оптимизации систем	работа с лекционным материалом	4	8
2	Тема 2. Линейное программирование	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение	7	14
3	Тема 3. Транспортная задача	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение	6	14
4	Тема 4. Линейное целочисленное программирование	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение	6	14
5	Тема 5. Дискретное программирование	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение	8	12
6	Тема 6. Динамическое программирование	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение	6	12
7	Тема 7. Параметрическое программирование	работа с лекционным материалом, выполнение домашнего задания, выполнение	8	12
Итого самостоятельная работа:			45	86

4.7. Курсовые работы.

Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий.

Наряду с методикой традиционной лекционно-практической работы предусмотрено использование активных форм и методов учебной деятельности, в том числе: учебные дискуссии, беседы, мозговой штурм.

Методика проблемно-диалогического обучения применяется в процессе лекционной работы над учебным материалом в каждой из тем учебной дисциплины.

Методика обучения в сотрудничестве с применением командных, групповых видов работы используется в процессе организации лабораторных работ.

Методика исследовательской деятельности используется как основа для организации самостоятельной работы студентов в объёме учебных тем.

Применяются средства мультимедиа: презентации, видео, базы ЭОР.

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещённый во внутренней сети или т.п.) при подготовке к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.

Работа в команде, проектная деятельность: совместная работа студентов в

группе при выполнении лабораторных работ.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Линейное программирование» производится в дискретные временные интервалы в следующих формах: работа на практических занятиях, написание контрольных работ, выполнение и защита индивидуального задания.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена (4 семестр / 6 триместр), который включает в себя ответы на теоретические вопросы и решение практических заданий.

Система накопления баллов по видам работ отражается в таблице:

Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Работа на практических занятиях	26
Выполнение индивидуальных заданий	16
Контрольная работа	8
Экзамен (письменный)	50
Итого:	100

Система оценивания учебных достижений студентов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
Работа на практических занятиях	24
Выполнение индивидуальных заданий	26
Экзамен	50
Итого за семестр:	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100 балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100 балльной шкале	Система оценивания зачёта/экзамена
---	--------------------	---	------------------------------------

Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Зачтено
Удовлетворительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	Зачтено
Удовлетворительно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	Зачтено

Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведёт к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Пантелеев А.В., Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова - М.: Логос, 2017. - 424 с.
2. Пятецкий В.Е., Методы принятия оптимальных управленческих решений: моделирование принятия решений / Пятецкий В.Е. - М.: МИСиС, 2014. - 133 с.
3. Розова В.Н., Методы оптимизации: Курс лекций: учеб. пособие / В.Н. Розова, И.С. Максимова. - М.: Издательство РУДН, 2010. - 109 с.
4. Соколов А.В., Методы оптимальных решений. В 2т. / Соколов А.В., Токарев В.В. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.
5. Струченков В.И., Методы оптимизации в прикладных задачах. / Струченков В.И. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 320 с.

б) дополнительная литература:

1. Акулич, Иван Людвигович. Математическое программирование в примерах и задачах: учебное пособие / И.Л. Акулич. — 3-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2011. — 348 с.: ил
2. Балдин, К. В. Математическое программирование: учебник / К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов, А. В. Рукусуев. — Москва: Дашков и К, 2009. — 220 с.: ил. — Библиогр.: с. 199-202. — ISBN 978-5-91131-924-3.
3. Карманов, Владимир Георгиевич. Математическое программирование / В. Г. Карманов. — 6-е изд. испр. — Москва: Физматлит, 2008. — 264 с.: ил.

4. Калихман, Исаак Липович. Сборник задач по математическому программированию / И. Л. Калихман. — 2-е изд., перераб. и доп. — Подольск: Интеграл, 2011. — 271 с.: ил.
5. Кузнецов, Альберт Васильевич. Высшая математика. Математическое программирование: учебник / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод; под ред. А. В. Кузнецова. — 3-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2010. — 352 с.: ил.
6. Плотников, Анатолий Дмитриевич. Математическое программирование / А. Д. Плотников. — Минск: Новое знание, 2006. — 171 с.: ил.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и т.п., доска и мел, интерактивная доска.

Практические занятия: оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и т.п., доска и мел, интерактивная доска.

Самостоятельная работа:

Рабочие места студентов, оснащённые компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]