

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем
и информационных технологий



_____ Кочевский А. А.

» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Исследование операций»

по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Исследование операций» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. – 10 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Исследование операций» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 922 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации от 12 октября 2017 года за № 48531, учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, (профиль «Прикладная информатика в экономике») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

доктор техн. наук, профессор, профессор кафедры гидрогазодинамики Сёмин Д.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики

18 апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой прикладной математики _____ Малый В. В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Ветрова Н. Н.

Структура и содержание дисциплины

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

Дисциплина относится к базовым дисциплинам профессионального цикла и представляет собой изложение основных положений методов исследования операций и является одной из основных специальных дисциплин.

Цель изучения дисциплины – овладение студентами необходимыми теоретическими знаниями, математическими методами и алгоритмами для моделирования и решения прикладных задач исследования операций.

Задачи: развитие логического и абстрактного мышления студентов; овладение студентами методами решения задач оптимизации операций и выработка у студентов умения самостоятельно проводить анализ прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Исследование операций» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Основывается на базе дисциплин: математический анализ, алгебра и геометрия, теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика, методы оптимизации.

Является основой для изучения следующих дисциплин: математическая экономика.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Исследование операций», должны

знать: теоретические основы нелинейного программирования; метод множителей Лагранжа; методы выпуклого программирования; методы решения задач сетевого планирования и управления; методы решения многокритериальных задач оптимизации; основные методы численной оптимизации одномерных и многомерных задач;

уметь: использовать методы оптимизации для решения прикладных задач нелинейного программирования; применять методы решения сетевых задач; использовать численные методы в пакетах прикладных программ для решения задач технических вычислений; обращаться к информационным системам (Интернет, справочная и другая математическая литература) для пополнения и уточнения математических знаний.

владеть навыками: математическими понятиями и символами для выражения количественных и качественных отношений, методами оптимизации и алгоритмами в приложениях к техническим наукам.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

общепрофессиональных:

ОПК-6 способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	72 (2 з.е.)	-	72 (2 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	56	-	12
Лекции	28	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	28	-	6
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	16	-	60
Форма аттестации	зачет (6)	-	зачет (6)

4.2. Содержание разделов дисциплины

- Тема 1. Основные понятия исследования операций.
Общая постановка исследования операций. Математическая модель операции. Классификация задач исследования операций. Этапы исследования операций и математические методы. Детерминированные и вероятностные модели исследования операций.
- Тема 2. Методы дискретного программирования.
Условия целочисленности задач оптимизации. Общая идея методов отсечения. Алгоритмы Гомори. Метод «ветвей и границ» и его применение к целочисленным задачам и к задаче о коммивояжере.
- Тема 3. Задачи динамического программирования
Задача о наборе высоты и скорости летательного аппарата. Принцип оптимальности Беллмана, численные алгоритмы решения оптимизационных задач. Рекуррентная природа вычислений динамического программирования. Задачи распределения ресурсов. Задачи управления запасами.
- Тема 4. Методы массового обслуживания
Задачи теории массового обслуживания. Основные компоненты моделей массового обслуживания. Роль пуассоновского и

экспоненциального распределения вероятностей в теории массового обслуживания. Системы массового обслуживания с приоритетами.

Тема 5.

Метод сетевого планирования

Задача планирования комплекса работ. Сетевой график комплекса работ. Временной сетевой график. Алгоритм задачи сетевого планирования. Оптимизация плана комплекса работ.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
Тема 1.	Основные понятия исследования операций	2	1
Тема 2.	Методы дискретного программирования	8	1
Тема 3.	Задачи динамического программирования	8	2
Тема 4.	Методы массового обслуживания	8	1
Тема 5.	Метод сетевого планирования	2	1
Итого:		28	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
Тема 1.	Основные понятия исследования операций	2	1
Тема 2.	Методы дискретного программирования	8	1
Тема 3.	Задачи динамического программирования	8	2
Тема 4.	Методы массового обслуживания	8	1
Тема 5.	Метод сетевого планирования	2	1
Итого:		28	6

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
Тема 1.	Основные понятия исследования операций	выполнение индивидуального задания	1	12
Тема 2.	Методы дискретного программирования	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания.	3	12
Тема 3.	Задачи динамического программирования	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания.	4	12
Тема 4.	Методы массового обслуживания	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания.	4	12
Тема 5.	Метод сетевого	выполнение	4	12

	планирования	индивидуального задания.		
Итого:			16	60

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита индивидуальных заданий.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании результатов текущего контроля, а именно отсутствию задолженностей по всем видам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

Шапкин А.С., Математические методы и модели исследования операций : Учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 6-е изд. - М. : Дашков и К, 2016. - 400 с. - ISBN 978-5-394-02610-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394026102.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

Балдин К.В., Математические методы и модели в экономике / Балдин К.В. - М. : ФЛИНТА, 2017. - 328 с. - ISBN 978-5-9765-0313-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976503137.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

Черников Ю.Г., Системный анализ и исследование операций : Учебное пособие для вузов / Черников Ю.Г. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - 370 с. - ISBN 5-7418-0424-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741804241.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология [Текст] : учеб. пособие / Е. С. Вентцель. - 4-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2006. - 208 с.

Деордица Ю. С. Исследование операций в планировании и управлении [Текст] : учеб. пособие / Ю. С. Деордица, Ю. М. Нефедов. - К. : Вища школа, 1991. - 270 с.

Зайченко Ю. П. Исследование операций: Нечеткая оптимизация [Текст] : учеб. пособие / Ю. П. Зайченко. - К. : Вища школа, 1991. - 191 с.

Исследование операций в экономике [Текст] : [учеб. пособие] / под ред. Н.Ш. Кремера. - М. : Банки и биржи : ЮНИТИ, 1997. - 407 с.

Костевич Л.С., Исследование операций. Теория игр : учеб. пособие / Л.С. Костевич, А.А. Лапко - Минск : Выш. шк., 2008. - 368 с. - ISBN 978-985-06-1308-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850613080.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

Лемешко Б.Ю., Теория игр и исследование операций: конспект лекций / Лемешко Б.Ю. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 167 с. - ISBN 978-5-7782-2198-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778221987.html> (дата обращения: 01.09.2019). - Режим доступа : по подписке.

Морозов В. В. Исследование операций в задачах и упражнениях [Текст] : учеб. пособие / В. В. Морозов, А. Г. Сухарев, В. В. Фёдоров. - М. : Высш. школа, 1986. - 287 с.

в) методические указания:

Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Методы оптимизации и исследование операций», часть 2 «Дискретная и нелинейная оптимизация» [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлению «Прикладная математика и информатика» / сост. Ю. М. Нефёдов. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 61 с.

Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по дисциплине «Методы оптимизации и исследование операций» [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлению «Прикладная математика и информатика». Ч. 1 / сост. Ю. М. Нефёдов. - Луганск : ЛГУ им. В. Даля, 2017. - 49 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Исследование операций» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/