

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.

« 19 » апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Исследование операций»

по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

профиль подготовки «Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин и компьютерных сетей»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Исследование операций» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. – 10 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Исследование операций» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 9 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 06 февраля 2018 года за № 49937, учебного плана по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, (профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

доктор техн. наук, профессор, профессор кафедры прикладной математики Сёмин Д.А.

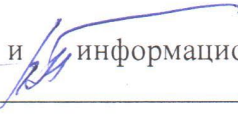
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики

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.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дискретная математика», «Методы оптимизации» и служит основой для освоения дисциплин: «Математическое моделирование», «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:

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-3 способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

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)	108 (3 з.е.)	108 (3 з.е.)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	56	24	-
Лекции	28	12	-
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	28	12	-
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	18	18	-
Самостоятельная работа студента (всего)	52	84	-
Форма аттестации	зачет	зачет	-

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	Очно-заочная форма
Тема 1.	Основные понятия исследования операций	2	2
Тема 2.	Методы дискретного программирования	8	2
Тема 3.	Задачи динамического программирования	8	4
Тема 4.	Методы массового обслуживания	8	2
Тема 5.	Метод сетевого планирования	2	2
Итого:		28	12

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
Тема 1.	Основные понятия исследования операций	2	2
Тема 2.	Методы дискретного программирования	8	2
Тема 3.	Задачи динамического программирования	8	4
Тема 4.	Методы массового обслуживания	8	2
Тема 5.	Метод сетевого планирования	2	2
Итого:		28	12

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	12	20
Тема 2.	Методы дискретного программирования	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания.	10	16
Тема 3.	Задачи динамического программирования	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания.	10	16

Тема 4.	Методы массового обслуживания	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания.	10	16
Тема 5.	Метод сетевого планирования	выполнение индивидуального задания.	10	16
Итого:			52	84

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.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме 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
хорошо (4)	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.	
удовлетворительно (3)	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.	
неудовлетворительно (2)	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 ответов на дополнительные вопросы.	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/