

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра программного обеспечения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.В.Э.3.1 Исследование операций»

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных  
систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2022

г. Орск 2021

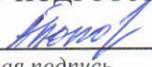
Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.3.1 Исследование операций»  
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)  
наименование кафедры

протокол № 2 от "06" 10 2021г.

Заведующий кафедрой  
программного обеспечения (ОГТИ) \_\_\_\_\_  А.С. Попов  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:  
\_\_\_\_\_  В.С. Богданова  
Ст. преподаватель подпись расшифровка подписи  
должность \_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_ расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:  
Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника \_\_\_\_\_  А.С. Попов  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой \_\_\_\_\_  М.В. Камышанова  
личная подпись расшифровка подписи

Начальник ОИТ \_\_\_\_\_  М.В. Сапрыкин  
личная подпись расшифровка подписи

© Богданова В.С., 2021  
© Орский гуманитарно-  
технологический институт (филиал)  
ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Исследование операций» является ознакомление студентов с теоретическими основами исследования операций, с основными типами задач исследования операций и методами их решения для практического применения.

**Задачи:**

В соответствие с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

- расширение систематизированных знаний в области информатики и прикладной математики для обеспечения возможности использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов исследования операций в ходе решения практических задач и стимулирование исследовательской деятельности студентов в процессе освоения дисциплины.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Б1.Д.Б.18 Введение в специальность, Б1.Д.Б.19 Операционные системы*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-6 Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям и конечным пользователям	ПК*-6-В-1 Знает основы экономико - правового регулирования рынка программного обеспечения и методiku оценки экономической эффективности программных продуктов ПК*-6-В-2 Оценивает технико - экономическую эффективность прогораммной системы и проводит регистрацию интеллектуальной собственности на разработанные программные продукты ПК*-6-В-3 Разрабатывает технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям и конечным пользователям	<b><u>Знать:</u></b> Знать основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования математических методов исследования операций Знать основные задачи исследования операций <b><u>Уметь:</u></b> Уметь формализовать задачу исследования операций и описать ее с помощью известных математических моделей Уметь проанализировать полученные результаты и сделать выводы по поставленной задаче <b>Владеть:</b> Владеть методами построения сетевых графиков и расчета временных параметров событий и работ <b><u>Владеть</u></b> методами построения имитационных моделей сложных систем

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>42,25</b>	<b>42,25</b>
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>101,75</b>	<b>101,75</b>
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	20	20
- самостоятельное изучение разделов дисциплин;	20	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20	20
- подготовка к лабораторным занятиям;	20	20
- подготовка к практическим занятиям;	20	20
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	1.75	1.75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Основы математического моделирования					
	Графический метод решения задач линейного программирования					
	Симплексный метод решения задач линейного программирования					
	Метод искусственного базиса					
	Транспортная задача					
	Нелинейное программирование					
	Итого:	144	14	14	14	102
	Всего:	144	14	14	14	102

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Тема 1. «Основы математического моделирования»

Общая постановка задачи оптимизации. Целевая функция. Допустимое множество. Допустимое решение. Оптимальное решение. Оптимальное множество. Постановка задачи математического программирования. Классификация задач математического программирования. Примеры задач линейного программирования (ЛП): задача о банке, задача о диете, задача об использовании ресурсов,

транспортная задача. Общая постановка задачи ЛП и различные формы ее записи (числовая, матричная). Стандартная и каноническая формы задачи ЛП.

#### **Тема 2. «Графический метод решения задач линейного программирования»**

Теорема о достижимости оптимального решения задачи ЛП в угловой точке (в случае ограниченности целевой функции). Строение множества оптимальных решений. Графический метод решения задач ЛП. Линия уровня целевой функции. Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом. Сведение задач линейного программирования общего вида к задачам, допускающим решение графическим методом.

#### **Тема 3. «Симплексный метод решения задач линейного программирования»**

Симплекс-метод решения задачи ЛП общего вида. Допустимый вид системы ограничений. Допустимый базис. Свободные и базисные неизвестные. Базисное решение. Симплексные таблицы. Алгоритм решения задачи ЛП табличным симплекс-методом. Геометрическая интерпретация симплекс-алгоритма.

#### **Тема 4. «Метод искусственного базиса»**

Искусственные переменные. Метод искусственного базиса.

#### **Тема 5. «Транспортная задача»**

Транспортная задача ЛП. Открытая и закрытая модель транспортной задачи. Критерий разрешимости транспортной задачи. Методы построения начального опорного плана транспортной задачи (метод СЗ угла, метод минимального тарифа). Потенциалы, их экономический смысл. Решение транспортной задачи методом потенциалов.

#### **Тема 6. «Нелинейное программирование»**

Экономическая и геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Задачи выпуклого программирования. Градиентный метод.

### **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Стандартная и каноническая формы задачи ЛП.	2
2	2	Графический метод решения задач ЛП. Сведение задач линейного программирования общего вида к задачам, допускающим решение графическим методом.	2
3	3	Симплекс-метод решения задачи ЛП общего вида. Симплексные таблицы. Алгоритм решения задачи ЛП табличным симплекс-методом.	2
4	4	Искусственные переменные. Метод искусственного базиса	2
5	5	Транспортная задача ЛП. Решение транспортной задачи методом потенциалов	2
6	6	Метод множителей Лагранжа. Задачи выпуклого программирования. Градиентный метод.	4
		Итого:	14

### **4.4 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Стандартная и каноническая формы задачи ЛП.	2
2	2	Графический метод решения задач ЛП. Сведение задач линейного программирования общего вида к задачам, допускающим решение графическим методом.	2
3	3	Симплекс-метод решения задачи ЛП общего вида. Симплексные таблицы. Алгоритм решения задачи ЛП табличным симплекс-методом.	2
4	4	Искусственные переменные. Метод искусственного базиса	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
5	5	Транспортная задача ЛП. Решение транспортной задачи методом потенциалов	2
6	6	Метод множителей Лагранжа. Задачи выпуклого программирования. Градиентный метод.	4
		Итого:	14

#### 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

1. Двойственный симплекс-метод и доказательство теоремы двойственности.
2. Задачи параметрического линейного программирования в экономике.
3. Варианты транспортной задачи. Транспортная задача по критерию времени.
4. Методы решения систем линейных неравенств.
5. Метод ветвей и границ в задаче о коммивояжере.

1	Двойственный симплекс-метод и доказательство теоремы двойственности.	4
2	Задачи параметрического линейного программирования в экономике.	4
3	Варианты транспортной задачи. Транспортная задача по критерию времени.	4
4	Методы решения систем линейных неравенств.	4
5	Метод ветвей и границ в задаче о коммивояжере.	4
	Итого	20

#### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

##### 5.1 Основная литература

1. Жидков, Е. Н. Вычислительная математика [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. Н. Жидков. - Москва : Академия, 2010. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 193-194 ; Предм. указ. : с. 195-197. - ISBN 978-5-7695-5892-4, коэффициент книгообеспеченности 0,5

##### 5.2 Дополнительная литература

2. Есипов, Б. А. Методы исследования операций [Текст] : учебное пособие для вузов / Б. А. Есипов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. : с. 294-296. - ISBN 978-5-8114-0917-4., коэффициент книгообеспеченности 0,5

3. Калиткин, Н. Н. Численные методы [Текст] : учебник для вузов: в 2 кн. / Н. Н. Калиткин, Е. А. Альшина. - Кн. 1. Численный анализ. - Москва : Академия, 2013. - 304 с. - (Университетский учебник. Сер. Прикладная математика и информатика) - ISBN 978-5-7695-5089-8., коэффициент книгообеспеченности 1

##### 5.3 Периодические издания

1. Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий»
2. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы»
3. Журнал «Стандарты и качество»
4. Журнал «Прикладная информатика»

##### 5.4 Интернет-ресурсы

#### 5.4.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
2. eLIBRARY.RU - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

#### 5.4.2 Тематически профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Портал искусственного интеллекта – [AIPortal](#)
2. Web-технологии – [Web-технологии](#)
3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша – [Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН](#)

#### 5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/>
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/>

#### 5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. <https://www.ixbt.com> - Интернет-издание о компьютерной технике, информационных технологиях и программных продуктах. На сайте публикуются новости IT, статьи с обзорами и тестами компьютерных комплектующих и программного обеспечения.
2. <http://www.intuit.ru> – ИНТУИТ – Национальный открытый университет.
3. <https://www.coursera.org/learn/vvedeniye-v-nauku-o-dannykh> - «Coursera», MOOK: Наука о данных
4. [https://openedu.ru/course/mephi/mephi\\_011\\_machinelearning/](https://openedu.ru/course/mephi/mephi_011_machinelearning/) - «Открытое образование», MOOK: Математические и инструментальные методы машинного обучения

#### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору: № 8В/21 от 15.06.2021 г.
Текстовый редактор	Notepad++	Свободное ПО, <a href="https://notepad-plus-plus.org/">https://notepad-plus-plus.org/</a>
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	Microsoft Visio Standard 2007	Сертификат Microsoft OpenLicense № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Интегрированная среда разработки программного обеспечения	Microsoft Visual Studio Professional 2008	Сертификат MicrosoftOpenLicense № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Система компьютерной алгебры	Mathcad	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-113, 4-116, 4-117), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117	Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций