

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«27» сентября 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.В.ДВ.11.1 Математическое программирование»

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)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.11.1 Математическое программирование»
/сост. Е.Е. Сурина – Орск : Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
2017 – 9 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению
подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

© Сурина Е.Е., 2017
© Орский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование теоретических знаний о задачах математического программирования и получение практических навыков решения на их основе специальных задач исследования операций.

Задачи:

- изучение задач математического программирования;
- изучение методов решения задач математического программирования: линейного, нелинейного, динамического;
- приобретение навыков использования пакетов прикладных программ и разработки собственных программных средств для решения указанных задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.1 Дискретная математика, Б.1.В.ОД.2 Вычислительная математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Производственная практика (преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы)*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: возможности методов математического программирования и исследования операций автоматизируемых процессов</p> <p>Уметь: формализовать задачу и построить ее математическую модель</p> <p>Владеть: навыками содержательной интерпретации решений, полученных в результате проведения операций</p>	ПК-1 способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"
<p>Знать: базовые алгоритмы линейного и нелинейного программирования, динамического программирования</p> <p>Уметь: выбирать и использовать современные инструментальные программные и математические средства для решения задач исследования операций</p> <p>Владеть: навыками применения информационных технологии, стандартных пакетов прикладных программ для решения специальных задач исследования операций</p>	ПК-2 способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования
<p>Знать: возможности решения оптимизационных задач</p> <p>Уметь: проводить содержательный анализ результатов решения задач; иметь представление о путях совершенствования процесса принятия</p>	ПК-3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
решений Владеть: навыками применения методов исследования операций на предприятиях и в организациях различных отраслей экономики	проверке их корректности и эффективности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	55,75	55,75
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	10	10
- выполнение расчетно-графического задания (РТЗ);		
- написание реферата (Р);		
- написание эссе (Э);		
- самостоятельное изучение разделов(1-8)	16	16
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	10	10
- подготовка к лабораторным занятиям;	17	17
- подготовка к коллоквиумам;		
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	2,75	2,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия математического программирования	3	1			2
2	Задача линейного программирования	11	1		4	6
3	Конечные методы решения задачи ЛП	16	4		4	8
4	Двойственные задачи ЛП	14	2		4	8
5	Транспортная задача (ТЗ)	16	2		6	8
6	Задачи целочисленного линейного программирования(ЗЦЛП)	14	2		4	8
7	Условная нелинейная оптимизация функций	16	2		6	8
8	Динамическое программирование.	16	2		6	8
	Итого:	108	18		34	56
	Всего:	108	18		34	56

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основные понятия математического программирования.

Основные понятия оптимизации. Критерии оптимизации. Задача математического программирования как задача оптимизации. Составные части задачи математического программирования. Классификация задач математического программирования.

2. Задача линейного программирования (ЛП).

Примеры моделей: оптимальный план производства продукции, задача об оптимальном рационе. Каноническая форма задачи ЛП. Геометрическая интерпретация двумерной задачи ЛП и ее решение. Понятие опорного решения. Вырожденное, невырожденное опорное решение. Базис опорного решения. Теорема о существовании опорной точки. Свойства задачи ЛП (теорема о связи опорного решения и крайней точки, теорема о выпуклости решения задачи ЛП).

3. Конечные методы решения задачи ЛП.

Симплексный метод решения задачи ЛП. Идея симплекс-метода. Критерии оптимальности опорного решения, неограниченности целевой функции, замена базиса (теоремы Данцига). Алгоритм симплекс метода. Нахождение начального базиса задачи ЛП методом искусственного базиса.

4. Двойственные задачи ЛП.

Постановка двойственной задачи ЛП. Основные теоремы двойственности. Экономическая интерпретация переменных и ограничений двойственных задач. Анализ устойчивости двойственных оценок.

5. Транспортная задача (ТЗ).

Свойства классической ТЗ: целочисленность ее опорного решения, число положительных компонентов в опорном решении. Нахождение начального опорного решения методами северо-западного угла и минимальных элементов. Метод потенциалов решения ТЗ.

6. Задачи целочисленного линейного программирования (ЗЦЛП).

Полностью и частично целочисленные задачи. Подходы к решению ЗЦЛП: методы отсечений, комбинаторные методы. Метод ветвей и границ решения задачи коммивояжера. Венгерский алгоритм решения задачи о назначениях. Метод отсечений Гомори.

7. Условная нелинейная оптимизация функций

Постановка задачи условной оптимизации функций. Геометрический способ решения двумерной задачи условной нелинейной оптимизации. Метод множителей Лагранжа для задачи с ограничениями типа равенств. Задача потребительского выбора.

8. Динамическое программирование.

Постановка задачи оптимального управления. Принцип оптимальности Беллмана. Уравнения Беллмана. Рекуррентные соотношения Беллмана решения задачи распределения ресурсов, задачи о замене оборудования.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1-2	2	Решение ЗЛП средствами MS Excel	4
3	3	Реализация симплекс-метода	2
4	2-3	Индивидуальные задания ЗЛП	2
5-6	4	Двойственные задачи ЛП	4
7-8	5	Транспортная задача (ТЗ)	4
9	5	Индивидуальные задания	2
10-11	6	Задачи целочисленного линейного программирования(ЗЦЛП)	4
12-13	7	Условная нелинейная оптимизация функций	4
14	7	Индивидуальные задания	2
15-17	8	Динамическое программирование.	6
		Итого:	34

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Основные понятия математического программирования	2
2	Задача линейного программирования в теории игр	2
3	Конечные методы решения задачи ЛП, метод ветвей и границ	2
4	Двойственные задачи ЛП, сущность тенсовых оценок в ММЭ	2
5	Транспортная задача с запрещенными перевозками	2
6	Приложения задачи целочисленного линейного программирования в технике	2
7	Условная нелинейная оптимизация функций, устойчивость	2
8	Динамическое программирование, базовые алгоритмы	2
	Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Кузнецов, А. В. Высшая математика. Математическое программирование [Текст] : учебник / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод; под общ. ред. А. В. Кузнецова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 352 с. : ил. - ([Учебники для вузов. Специальная литература]). - Библиогр. : с. 345 ; Предм. указ. : с. 346-349. - ISBN 978-5-8114-1056-9. (20)

2 Салмина Н.Ю., Имитационное моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Ю. Салмина. – Томск : Эль Контент, 2012. – 90 с. – Режим доступа : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=208690

3 Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 482 с. : граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114541

5.2 Дополнительная литература

1. Бродский Ю.И., Лекции по математическому и имитационному моделированию [Электронный ресурс] / Ю.И. Бродский. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 240 с. – Режим доступа : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429702

2 Гураков, А.В. Информатика. Введение в Microsoft Office. Учебное пособие / А.В. Гураков, А.А. Лазичев. – Томск: Эль Контент, 2012. – 120 с. – ISBN 978-5-4332-0033-3 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208646](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208646)

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

2. КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru/>
3. Университетская информационная система Россия – uisrussia.msu.ru
4. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/>

5.4.2 Тематические 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. <http://www.intuit.ru> – ИНГУИТ – Национальный открытый университет.
2. <https://www.anti-malware.ru/> - Информационно-аналитический центр, посвященный информационной безопасности.
3. <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Tools> — Открытые уроки по веб-технологиям и инструментам разработчика.
4. <https://frontender.info> – Электронный журнал по фронтенд-разработке

5.5 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.;
Офисный пакет	Microsoft Office	
Текстовый редактор	Notepad++	Свободное ПО, https://notepad-plus-plus.org/
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	Microsoft Visio Standard 2007	Сертификат MicrosoftOpenLicense № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
Интегрированная среда разработки программного обеспечения	Microsoft Visual Studio Professional 2008	Сертификат MicrosoftOpenLicense № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
	Embarcadero RAD Studio 2010 Professional	Образовательная лицензия по государственному контракту № 32/09 от 17.12.2009 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
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	Материально-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.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование

Профиль: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.11.1 Математическое программирование

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 1 от «06» 09 2017 г

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)

наименование кафедры

подпись

Е.Е. Сурина

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Е.Е. Сурина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование

личная подпись

Е.Е. Сурина 14.09.2017

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

И.К. Тихонова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 09.03.01. ПОВЕТ АС. 59/09. 2017

учетный номер

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи