

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»
Кафедра «Информационные технологии»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____/Евсиков А.А./
подпись Фамилия И.О.

« 30 » июня 2023г

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Методы оптимизации

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения

заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023

Автор программы:

Гусев В.В., доцент, к.ф.-м.н., доцент, кафедра «Информационные технологии»

(подпись)

Программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Информационные технологии»

Протокол заседания № 11 от « 20 » июня 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ / Нурматова Е.В./
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Рецензент: к.ф.-м.н., старший научный сотрудник НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ
/В.Н. Ларин/

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	4
4 Объем дисциплины (модуля)	5
5 Содержание дисциплины (модуля)	6
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	8
7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)	8
8 Ресурсное обеспечение	9
Приложение	12

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Методы оптимизации» имеет целью сформировать у обучающихся общепрофессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника:

ПК-1 «Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта»

Задачи дисциплины

- формирование у студентов знаний о математических моделях сложных систем и методов их оптимизации.
- сформировать навыки использования методов оптимизации для решения практических задач;
- заложить основу для дальнейшего изучения современных методов построения, анализа и управления сложными системами

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ различных задач математического программирования, свойств и методов их решения;
- формирование практических навыков построения и анализа математических модели, используемые в теории методов оптимизации;

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются: математическое и программное обеспечение ЭВМ, разработка которых требует применения методов системного анализа, управления, моделирования, для качественного проектирования, конструирования и эксплуатации.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к блоку дисциплин Б1.В.ДВ.03.01 части образовательной программы по выбору.

Дисциплина преподаётся в 6 семестре, на 3 курсе.

Приступая к изучению дисциплины «Методы оптимизации», студент имеет знания и навыки по дисциплинам:

- Математический анализ;
- Линейная алгебра.

Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин:

- Моделирование систем;
- Учебная (технологическая), производственная (проектно-технологическая), преддипломная практика.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) ¹
---	--	---

¹Могут формулироваться в категориях «знать», «уметь», «владеть» или «иметь навыки».

ПК-1. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта	ПК-1.1: Обоснованно выбирает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов	Обоснованно выбирает и применяет на практике методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования сложных систем.
	ПК-1.2: Разрабатывает и тестирует программный код процедур интеграции программных модулей; применяет методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	Обоснованно выбирает средства и методы моделирования конкретных систем. Создаёт программные модули решения задач моделирования систем.
	ПК-1.3: Имеет навыки обнаружения и устранения ошибок в работе программных систем и систем управления базами данных	Умеет и оценивает результаты использования методов математического моделирования Умеет анализировать адекватность вычислительных результатов моделирования конкретной модели

Результат обучения сформулирован с учетом профессиональных стандартов 06.003 «Архитектор программного обеспечения»

4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, всего 144 академических часов.

8 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем, в том числе:

- 4 часов – лекционные занятия;
- 4 часов – практические занятия.

127 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

9 часа отводится на промежуточный контроль (экзамен).

5 Содержание дисциплины (модуля)

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				Самостоятельная работа обучающегося
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Всего	
7 семестр /4курс (указать нужное)						
Раздел 1 Задачи математического программирования. Задача линейного программирования (ЗЛП) Математические свойства задачи линейного программирования (ЗЛП)	4	2	2		4	60
Раздел 2 Теория симплекс метода. Специальные задачи линейного программирования. Численные методы задачи вычисления оптимального решения	4	2	2		4	67
Промежуточная аттестация: экзамен	9					
Итого за семестр / курс	144	4	4		8	127

<i>№ Раз- дел</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Содержание разделов</i>
1	Задачи математического программирования. Задача линейного программирования (ЗЛП) Математические свойства задачи линейного программирования (ЗЛП)	Введение. Классификация задач математического программирования. Примеры задач математического программирования. . Примеры задач линейного программирования. Основные термины ЗЛП (целевая функция, допустимое множество решений, оптимальное решение). Формы представления ЗЛП (развернутая, матричная, векторная). Каноническая и стандартная формы ЗЛП. Сведение Общей задачи линейного программирования к стандартной или канонической. Геометрическая интерпретация задачи ЗЛП. Графический способ решения ЗЛП. Анализ допустимой области ЗЛП. Выпуклая комбинация точек. Внутренние, граничные и угловые точки выпуклого множества. Замкнутое множество. Свойства выпуклых множеств. Свойство отделимости выпуклых множеств. Выпуклый многогранник. Свойство выпуклости допустимой области ЗЛП. Алгебраическое определение угловой точки допустимой области ЗЛП.
2	Теория симплекс метода. Специальные задачи линейного программирования. Численные методы задачи вычисления оптимального решения	Понятие допустимого базисного решения (ДБР). Допустимое базисное решение и угловая точка выпуклого многогранника. Основная теорема ЗЛП. Переход от вершины к вершине. Построение оптимального базисного плана. Построение симплекс таблицы. Вычислительная схема симплексного метода. Проблема поиска опорного плана. Метод искусственного базиса и симплексный метод Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Транспортная задача. Определение открытой и сбалансированной задачи. Алгоритм приведения открытой транспортной задачи к сбалансированной. Свойства транспортной задачи. Метод нахождения начальной угловой точки. (метод северо-западного угла) Метод потенциалов. Примеры транспортных задач. Задача о назначении. Методы прямого поиска . Метод деления отрезка пополам , метод Фибоначчи, метод золотого сечения. Метод бисекции. Градиентные методы: метод наискорейшего спуска, метод Ньютона. Метод последовательной интерполяции

6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

Для обеспечения реализации программы дисциплины (модуля) разработаны:

- методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины (модуля);
- методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий и проч.

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

8 Ресурсное обеспечение

Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Аттетков, А. В. Методы оптимизации : учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 270 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/11456>. - ISBN 978-5-369-01037-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1930702> (дата обращения: 20.04.2023). — Режим доступа: по подписке.
2. Колемаев, В. А. Математические методы и модели исследования операций : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В. А. Колемаев ; под ред. В. А. Колемаева. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 592 с. - ISBN 978-5-238-01325-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/391871> (дата обращения: 13.04.2023). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

1. Барский, А.Б. Параллельные информационные технологии: Учебное пособие / А.Б. Барский. - М.: Интернет - Университет Информационных Технологий; Бином. Лаборатория знаний, 2007. - 503 с.: ил.: табл.
2. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - Москва : Логос, 2020. - 424 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-540-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1212440> (дата обращения: 13.05.2023). — Режим доступа: по подписке.
3. Сдвижков, О. А. Практикум по методам оптимизации : учебное пособие / О.А. Сдвижков. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 200 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0372-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852206> (дата обращения: 13.04.2023). — Режим доступа: по подписке.

• Периодические издания

1. Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный университет – М.: Издательство Московского университета – Журнал основан в 1977 году. — Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8373>
2. Дискретный анализ и исследование операций: научный журнал / Учредители Сибирское отделение РАН, Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН., гл. ред. В.Л. Береснев. - Журнал основан в 1994 году Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25528
3. Программные продукты и системы / учредители: МНИИПУ (г.Москва), гл.редакция международного журнала «Проблемы теории и практики управления» (г. Москва), ЗАО НИИ «Центрпрограммсистем» (г. Тверь); гл. ред. С.В. Емельянов. — Тверь.: НИИ «Центрпрограммсистем». Журнал основан в 1995 году. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9834>; Сайт журнала www.swsys.ru
4. Информационные технологии и вычислительные системы / Учредитель Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН"; гл. ред. С.В. Емельянов, - М.: Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН". Год основания 1995 г. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniy.com»: <http://znaniy.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.пф/>
7. Базы данных российских журналов компании «EastView»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. Math-Net.Ru - современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности поиска информации о математической жизни в России – <http://www.mathnet.ru/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
4. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Открытое образование <https://openedu.ru/>
2. Образовательный математический сайт EXPonenta.ru <http://exponenta.ru/default.asp>
3. Математический сайт Math.ru <http://math.ru/lib/>
4. Сайт РАН Институт Вычислительной математики. <http://www.inm.ras.ru/>
5. Проект Инициативного Народного Фронта Образования - ИНФО-проект. Школа программирования CodingCraft: <http://codingcraft.ru/>.
6. Портал Life-prog: <http://life-prog.ru/>.
7. OpenNet: www.opennet.ru.
8. Алгоритмы, методы, программы: algotlist.manual.ru.

Необходимое материально-техническое обеспечение

Проведение практических занятий по дисциплине предполагает использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определенном порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Компьютерный класс (15 ПК): оборудование в собственности.

Программное обеспечение:

- Scilab (.свободная лицензия, код доступа не требуется)
- LibreOffice (свободная лицензия, код доступа не требуется)

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.
- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Приложение к рабочей программе дисциплины

Фонды оценочных средств

В результате освоения программы магистратуры по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление» с учетом направленности магистерской программы – «Информационные технологии в физических установках» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Профессиональные компетенции:

ПК-1 «Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта»

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

ПК-1. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
ПК-1.1: Обоснованно выбирает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки про-	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает, как: обоснованно выбирать методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методоло-	Удовлетворительно знает, как обоснованно выбирать методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии	Хорошо знает, как обоснованно выбирать методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектиро-	Демонстрирует свободное и уверенное знание, как обоснованно выбирать методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии

граммных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов		гии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов. Допускает множественные грубые ошибки	проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов. Допускает достаточно серьезные ошибки.	вания и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов. Допускает отдельные негрубые ошибки.	проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов. Не допускает ошибок.
ПК-1.2: Разрабатывает и тестирует программный код процедур интеграции программных модулей; применяет методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает, как разрабатывать и тестировать программный код процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов.	Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний, как разрабатывать и тестировать программный код процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов.	Демонстрирует хороший уровень знаний, как разрабатывать и тестировать программный код процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов. Допускает отдельные негрубые	Демонстрирует высокий уровень знаний разрабатывать и тестировать программный код процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов. Не допускает ошибок.

		Допускает ственные ошибки.	множе- грубые	фейсов.. достаточно ошибки.	Допускает серьезные	ошибки.	
--	--	----------------------------------	------------------	-----------------------------------	------------------------	---------	--

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

4 курс, 7 семестр (зачёт с оценкой)

По итогам работы в семестре студент может получить максимально 70 баллов. Итоговой формой контроля во II семестре является **экзамен**. На экзамене студент может набрать максимально 30 баллов. В течение II семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	35
2	Подготовка к устному опросу	10
3	Подготовка к устному опросу	10
4	Аудиторные занятия (посещение)	15
	Итого:	70

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр (с учетом оценки на экзамене)	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
61-70	Удовлетворительно
в том числе:	
61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

График выполнения самостоятельных работ студентами в 6 семестре

Виды работ	Недели учебного процесса		
	1	2	3
УО 2.1	ВЗ	ЗЗ	ВЗ
УО 2.2		ВЗ	ЗЗ

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные вопросы

1. Понятие линейного программирования как одного из разделов математического программирования. Примеры моделей, приводящих к задаче линейного программирования.
2. Задача о рационе как задача линейного программирования.
3. Задача о распределении ресурсов как задача линейного программирования.
4. Запись задачи линейного программирования в развёрнутой и матричной форме. Понятие целевой функции, оптимального плана, допустимой области.
5. Стандартная и каноническая формы задачи линейного программирования. Правила приведения общей задачи линейного программирования к стандартной и канонической форме.
6. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования для случая 2-ух переменных. Возможные виды допустимой области.
7. Понятие выпуклого множества, выпуклой комбинации точек, отрезка.
8. Определение вершины выпуклого многогранника.
9. Переход от вершины к вершине допустимой области задачи линейного программирования.
10. Способ отыскания и определения оптимального плана. Этапы алгоритма симплекс-метода. Понятие направляющего столбца и направляющей строки.
11. Понятие двойственности в задаче линейного программирования
12. Транспортная задача как задача линейного программирования.
13. Метод “северо-западного угла” для нахождения начальной крайней точки.
14. Решение транспортной задачи методом потенциалов .
15. Понятие целочисленного программирования. Задача о ранце.
16. Модели задач целочисленного программирования. Задача о коммивояжере.
17. Метод ветвей и границ.
18. Методы прямого поиска.
19. Метод деления отрезка пополам.
20. Метод Фибоначчи
21. Метод золотого сечения.
22. Метод бисекции.
23. Метод наискорейшего спуска
24. Метод Ньютона.
25. Метод последовательной интерполяции.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Варианты контрольных работ

1. Приведение ЗЛП к стандартному виду. Графический способ решения ЗЛП.

Вариант 1.

1. Привести задачу линейного программирования к канонической форме:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 4 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 \leq 9 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 10 \\ x_1 \geq 0, x_2 \leq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$
$$2x_1 + x_2 - x_3 \Rightarrow \max$$

2. Решить графическим способом задачу линейного программирования:

$$x_1 + 2x_2 \Rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 \leq 12 \\ -x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 16 \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

2. Симплекс метод

Задача 1.

Дана задача линейного программирования

$$c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 \Rightarrow \max$$

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \leq \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

1. Привести задачу к канонической форме.

2. Найти допустимое базисное решение.

3. Составить симплекс таблицу, найти направляющую строку и направляющий столбец.

4. Перейти к новой вершине

3. Решение Транспортной задачи

Дано:

$$a) C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{pmatrix} \text{ матрица стоимости перевозок } c_{ij} - \text{ стоимость перевозки единицы продукции из}$$

пункта i в пункт j

б) $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$ - наличие продукции на 3-ех складах

в) $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$ - потребность в продукции 3-ех потребителей

Задание:

1) Привести задачу к сбалансированной форме

2) Найти допустимые перевозки методом «северо-западного угла»

3) Методом потенциалов найти наилучший план перевозок.

3 Транспортная задача

$$\sum_{i,j} c_{ij}x_{ij} \Rightarrow \min \quad (1.1)$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, & i = \overline{1, m}, \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, & j = \overline{1, n}, \\ x_{ij} \geq 0 \end{cases} \quad (1.2)$$

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j = A$$

Решить транспортную задачу (1.1)-(1.2) методом потенциалов для следующих значений

$c_{ij}, \vec{a}, \vec{b}$.

c_{11}	c_{12}	c_{13}	c_{14}	b_1
c_{21}	c_{22}	c_{23}	c_{24}	b_2
c_{31}	c_{32}	c_{33}	c_{34}	b_3
c_{41}	c_{42}	c_{43}	c_{44}	b_4
a_1	a_2	a_3	a_4	