

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-090304/51-ВОР-14/р

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки: 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направленность (Профиль): Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень): бакалавр

| | Форма обучения |
|---|----------------|
| | Очная |
| Курс | 4 |
| Семестр | 8 |
| Лекции, часы | 32 |
| Практические занятия, часы | |
| Лабораторные занятия, часы | 66 |
| Курсовая работа | |
| Экзамен, семестр | 8 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 98 |
| Самостоятельная работа, часы | 118 |
| Всего часов / зачетных единиц | 216/6 |

Кафедра – разработчик программы: Автоматизированные системы управления
Составитель: старший преподаватель, Галинская И.Г.

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09. 03. 04 «Программная инженерия», утвержденного приказом от 12.03.2015г., № 229, учебным планом рег. № 090304-2.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Автоматизированные системы управления

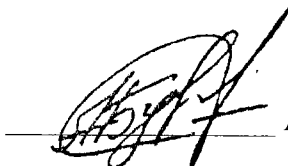
« 12 » 05 2016 г., протокол № 11 .

Зав. кафедрой  С.К.Крутолевич

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета

 А.Д. Бужинский

Рецензент:

Чеботаревский Борис Дмитриевич, профессор МГУ им. А.Кулепова, к. ф-м н, доцент кафедры "Математика и информатика

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:


Зав. кафедрой ПОИТ
(название выпускающей кафедры)

 К.В.Овсяников

Зав. справочно-библиографическим отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела


23.06.16 О.Е. Печковская

1. Пояснительная записка

1.1. Цель учебной дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является формирование специальных знаний, умений, навыков в области исследования операций, подготовка студентов к дальнейшему освоению новых профессиональных знаний и умений, самообучению, непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

Студент, изучивший дисциплину, должен **знать**: основные типы задач исследования операций; простейшие приемы решения задач многокритериальной оптимизации; виды задач линейного, целочисленного и динамического программирования, методы решения таких задач; постановки и методы решения задач транспортного типа; основные понятия теории игр.

Студент, изучивший дисциплину, должен **уметь**: строить математические модели для простейших задач принятия оптимальных решений; использовать методы математического программирования для решения задач.

Студент, изучивший дисциплину, должен **владеть** навыками: применения методов и средств исследования операций, использования перспективных компьютерных технологий для решения сложных системных задач прогнозирования, планирования, диагностики, проектирования и управления.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Исследование операций» относится к блоку 1 Дисциплины (модули) вариативная часть, обязательные дисциплины. Изучение дисциплины опирается на изученные ранее отдельные разделы дисциплин:

- математический анализ;
- алгебра и геометрия.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
|------------------------------|--|
| ОК-7 | способностью к самоорганизации и самообразованию |
| ПК-15 | способностью готовить презентации, оформлять научно -технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях |
| ОПК-2 | способностью владеть архитектурой ЭВМ и систем |

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

| Но- мер тем | Наименование тем | Содержание | Коды фор- ми- руе- мых ком- петен- тен- ций |
|-------------------|--|---|---|
| 1 | Методы, алгоритмы и процедуры исследования операций при решении хорошо структурированных управленческих задач (методология исследования операций). | Системный анализ и моделирование. Основные этапы принятия решений. Принципы построения математических моделей. Типы математических моделей. Постановка задачи исследования операций. Математическая модель исследования операций и информационное состояние «лица, принимающего решения». Классификация задач исследования операций. | ОК-7 |
| 2 | Анализ и оптимизация решений на основе моделей математического программирования. | Линейное программирование. Постановка общей задачи линейного программирования. Различные формы записи задачи. Прикладные задачи, приводящие к задачам линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования. Основные теоремы линейного программирования. Симплекс-метод в случае известного допустимого базисного решения. Поиск начального допустимого базисного решения (метод искусственных переменных). Целочисленное программирование. Постановка задачи целочисленного программирования. Задачи с ослабленными ограничениями. Методы решения задач целочисленного программирования: метод Гомори и метод ветвей и границ. Прикладные задачи, приводящие к задачам целочисленного программирования (задача планирования производства с постоянными элементами затрат, задача с альтернативными ограничениями, задачи с взаимозависимыми альтернативами). Задача коммивояжера. Анализ на чувствительность оптимального решения задачи к изменению правых частей ограничений задачи. Двойственная задача линейного программирования, основные соотношения двойственности. Экономическая интерпретация двойственных переменных. Классическая транспортная задача и связанные с ней понятия. Транспортная задача с промежуточными пунктами. Задача выбора кратчайшего пути в сетях, прикладные задачи, приводящие к задаче выбора кратчайшего пути. Симплексный метод (метод потенциалов) решения классической транспортной задачи. Транспортная задача в сетевой постановке. Постановка задачи о назначениях, математическая модель задачи, венгерский метод решения. Метод дискретного динамического программирования. Задача оптимального распределения ресурсов и перспективного планирования. Задача | ОПК-2 |

| | | | |
|---|---|--|-------|
| | | о замене оборудования. Метод дискретного динамического программирования. Задача оптимального распределения ресурсов и перспективного планирования. Задача о замене оборудования. Метод дискретного динамического программирования. Составление производственной программы предприятия. | |
| 3 | Нелинейное программирование. | Графический метод. Метод множителей Лагранжа. Метод множителей Лагранжа. | ОК-7 |
| 4 | Анализ и оптимизация решений на основе моделей игрового программирования. | Основные понятия. Платежная матрица. Критерии нахождения оптимальной стратегии. Решение матричной игры сведением к задаче линейного программирования. Решение матричной игры графическим методом | ОПК-2 |
| 5 | Основы сетевого планирования и управления. | Расчет параметров сетевого графика. | ОПК-2 |
| 6 | Анализ и оптимизация решений на основе моделей массового обслуживания. | Основные понятия. Классификация систем массового обслуживания. | ПК-15 |

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

| № блока | № недели | Лекции | Лабораторные занятия | | | | | |
|----------|----------|---|----------------------|---|------|------------------------|-----------------------|-------------|
| | | Тема. Основные вопросы | Часы | Тема | Часы | Самостоятельная работа | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
| Модуль 1 | | | | | | | | |
| 1 | 1 | Тема 1. Методы, алгоритмы и процедуры исследования операций при решении хорошо структурированных управленческих задач (методология исследования операций). | 4 | Лабораторная работа № 1. Решение оптимизационных задач. Технология решения задач с помощью надстройки Поиск решения в среде EXCEL | 6 | 8 | ЗЛР | 5 |
| | 2 | Тема 2. Анализ и оптимизация решений на основе моделей математического программирования. | 2 | Лабораторная работа № 2. Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач ЛП. | 6 | 8 | ЗЛР | 5 |
| | 3 | Тема 2. Анализ и оптимизация решений на основе моделей математического программирования. | 4 | Лабораторная работа № 3. Общая задача линейного программирования. Метод симплексных таблиц. | 6 | 8 | ЗЛР | 5 |
| | 4 | Тема 2. Анализ и оптимизация решений на основе моделей математического программирования. | 2 | Лабораторная работа № 4. Общая задача линейного программирования. Целочисленные задачи ЛП. | 6 | 8 | ЗЛР | 5 |
| | 5 | Тема 2. Анализ и оптимизация решений на основе моделей математического программирования. | 4 | Лабораторная работа № 5. Общая задача линейного программирования. Двойственность в задачах линейного программирования. Анализ решения задач линейного программирования. | 6 | 8 | ЗЛР | 5 |
| | 6 | Тема 2. Анализ и оптимизация решений на основе моделей математического программирования. | 2 | Лабораторная работа № 6. Решение транспортной задачи линейного программирования | 6 | 8 | ЗЛР ПКУ | 5 30 |

| № блока | № недели | Лекции | | Лабораторные занятия | | | | |
|--------------|----------|---|-----------|--|-----------|------------------------|-----------------------|-------------|
| | | Тема. Основные вопросы | Часы | Тема | Часы | Самостоятельная работа | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
| Модуль 2 | | | | | | | | |
| | 7 | Тема 2. Анализ и оптимизация решений на основе моделей математического программирования. | 4 | Лабораторная работа № 7. Венгерский метод решения задач о назначениях. | 6 | 8 | ЗЛР | 6 |
| | 8 | Тема 3. Нелинейное программирование. | 2 | Лабораторная работа № 8. Решение задач динамического программирования. | 6 | 8 | ЗЛР | 6 |
| | 9 | Тема 4. Анализ и оптимизация решений на основе моделей игрового программирования. | 4 | Лабораторная работа № 9. Анализ и оптимизация решений на основе моделей игрового программирования. | 6 | 6 | ЗЛР | 6 |
| | 10 | Тема 5. Основы сетевого планирования и управления. | 2 | Лабораторная работа № 10. Оптимизация комплекса операций. Расчет параметров сетевого графика. | 6 | 6 | ЗЛР | 6 |
| | 11 | Тема 6. Анализ и оптимизация решений на основе моделей массового обслуживания. | 2 | Лабораторная работа № 11. Анализ и оптимизация решений на основе моделей массового обслуживания. | 6 | 6 | ЗЛР ПУК | 6 30 |
| | 12-13 | | | | | 36 | ПА (экзамен) | 40 |
| Итого | | | 32 | | 66 | 118 | | 100 |

Принятые обозначения: *Текущий контроль* – ЗЛР – защита лабораторной работы; ПКУ – промежуточный контроль успеваемости; ПА – промежуточная аттестация

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|--------|---------|--------|-------------------|---------------------|
| Баллы | 87-100 | 65-86 | 51-64 | 0-50 |

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

| № п/п | Форма проведения занятия | Вид аудиторных занятий | | Всего часов |
|-------|--|------------------------|----------------------|-------------|
| | | Лекции | Лабораторные занятия | |
| 1 | Традиционные | | | |
| 2 | Мультимедиа | Темы 1-6 | | 32 |
| 3 | Проблемные / проблемно-ориентированные | | | |
| 4 | Дискуссии, беседы | | | |
| 5 | Деловые игры | | | |
| 6 | Виртуальные | | | |
| 7 | С использованием ЭВМ | | Лаб. 1-11 | 66 |
| | ИТОГО | 32 | 66 | 98 |

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

| № п/п | Вид оценочных средств* | Наличие (+ / -) | Количество комплектов |
|-------|--|-----------------|-----------------------|
| 1 | Вопросы к экзамену | + | 1 |
| 2 | Экзаменационные билеты | + | 1 |
| 3 | Контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации | + | 18 |
| 4 | Задания для лабораторных работ | + | 1 |

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

| № п/п | Уровни сформированности компетенции | Содержательное описание уровня | Результаты обучения |
|---|-------------------------------------|--|--|
| ОПК-2 способность готовить презентации, оформлять научно -технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Понимает методы решения оптимизационных задач, может составить отчет о проделанной работе | Решение задач лабораторных работ 1-11. |
| 2 | Продвинутый уровень | Владеет математическим аппаратом и умеет реализовывать их для подобных задач, может составить доклад по результатам выполненной работы | Решение задач аналогичных задачам в лабораторных работах 1-11. |
| 3 | Высокий уровень | Способен самостоятельно решать незнакомые задачи, может принимать участие в конференциях | Составление моделей и применение их на практике при решении новых задач. |
| ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию | | | |
| 1 | Пороговый | Понимает методы решения | Решение задач лабораторных работ 1-11. |

| | | | |
|--|---------------------|--|---|
| | уровень | оптимизационных задач | |
| 2 | Продвинутый уровень | Владеет математическим аппаратом и умеет реализовывать их для подобных задач | Способность самостоятельно решить задачи аналогичные задачам в лабораторных работах 1-11. |
| 3 | Высокий уровень | Способность самостоятельно решать незнакомые задачи | Способность самостоятельно получить информацию из дополнительных источников для решения оптимизационных задач |
| ПК-15 способность владеть архитектурой ЭВМ и систем | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Понимает методы решения оптимизационных задач с применением ЭВМ | Решение задач лабораторных работ 1-11. |
| 2 | Продвинутый уровень | Владеет математическим аппаратом и умеет реализовывать их для подобных задач с применением различных приложений на ЭВМ | Способность самостоятельно решить задачи аналогичные задачам в лабораторных работах 1-11. |
| 3 | Высокий уровень | Способность самостоятельно решать незнакомые задачи и осваивать новые приложения на ЭВМ | Способность самостоятельно получить информацию из дополнительных источников для решения оптимизационных задач |

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

| Результаты обучения | Оценочные средства* |
|---|---|
| ОК-7 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | |
| Решение задач лабораторных работ 1-9. | Требования к лабораторным работам 1-9 |
| Способность самостоятельно решить задачи аналогичные задачам в лабораторных работах 1-9. | Требования к лабораторным работам 1-9 |
| Способность самостоятельно получить информацию из дополнительных источников для решения оптимизационных задач | Требования к лабораторным работам 1-9 |
| ОПК-2 способность готовить презентации, оформлять научно -технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях | |
| Решение задач лабораторных работ 1-11. | Требования к лабораторным работам 1-11 |
| Способность самостоятельно решить задачи аналогичные задачам в лабораторных работах 1-11. | Требования к лабораторным работам 1-11 |
| Способность самостоятельно получить информацию из дополнительных источников для решения оптимизационных задач | Требования к лабораторным работам 1-11 |
| ПК-15 способность владеть архитектурой ЭВМ и систем | |
| Решение задач лабораторных работ 1,10-11. | Требования к лабораторным работам 1,10-11 |
| Способность самостоятельно решить задачи аналогичные задачам в лабораторных работах 1,10-11. | Требования к лабораторным работам 1,10-11 |
| Способность самостоятельно получить информацию из дополнительных источников для решения оптимизационных задач | Требования к лабораторным работам 1,10-11 |

5.3 Критерии оценки лабораторных работ.

| № | Этап выполнения | Максимум |
|---|--|----------|
| 1 | Решение задания. | 2 |
| 2 | Правильность выполнения отчета | 1 |
| | Полнота ответов на вопросы для защиты лабораторных работ | 2 |

5.4 Критерии оценки экзамена.

Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса и 2 практических вопроса. Каждый вопрос оценивается баллами в диапазоне от 1 до 10 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

Теоретические вопросы:

- ◆ **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **9 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и отвечает на дополнительные вопросы, но допускает неточности при ответе на последние.
- ◆ **8 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.
- ◆ **7 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.
- ◆ **3 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
- ◆ **5 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.
- ◆ **4 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.
- ◆ **Ниже 4 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

Практический вопрос:

- ◆ **10 баллов** – студент правильно и грамотно поясняет методику решения поставленной задачи, правильно выбирает алгоритм, получает результат и дает обоснование результатов, четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **9 баллов** – студент правильно и грамотно поясняет методику решения поставленной задачи, правильно выбирает алгоритм, получает результат, но не отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **8 баллов** – студент правильно и грамотно поясняет методику решения поставленной задачи, правильно выбирает алгоритм, получает результат, но не дает обоснование результатов.

- ◆ **7 баллов** – студент правильно поясняет методику решения поставленной задачи, но с некоторыми ошибками, правильно выбирает алгоритм, получает результат, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **6 баллов** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, но с некоторыми ошибками, не рационально выбирает алгоритм, получает результат, но не дает обоснование правильности результатов.
- ◆ **5 балла** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, но с существенными ошибками, не рационально выбирает алгоритм, получает результат, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **4 балла** – студент пытается пояснить методику решения поставленной задачи, но с ошибками, получает результат, но не может оценить и доказать его правильность.
- ◆ **Ниже 4 баллов** – студент не может пояснить методику решения поставленной задачи, не рационально выбирает алгоритм, не может получить и оценить результат.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Виды самостоятельной работы

- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовка докладов;
- подготовка презентаций;

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении курсовой работы
- обоснованность и четкость изложения ответа при защите лабораторных работ и дифференцированном зачете;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы | Гриф | Количество экземпляров |
|-------|--|-----------------------------------|------------------------|
| 1 | Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследова- | Рек. СУМО вузов России по образо- | znanium.co |

| | | | |
|---|---|---|-------------|
| | нию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL : учеб. пособие для вузов / Э. А. Вуколов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум, 2012. - 464с. | ванию в обл. менеджмента в качестве учеб. пособия для вузов | m |
| 2 | Кузнецов А. В. . Высшая математика. Математическое программирование : учебник / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод ; под общ. ред. А. В. Кузнецова. - 4-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 352с. | - | znanium.com |

7.2 Дополнительная литература:

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы | Гриф | Количество экземпляров |
|-------|--|---|------------------------|
| 1 | Костевич Л.С. Математическое программирование: Информ. технологии оптимальных решений: Учеб. пособие /Л.С. Костевич. – Мн.: Новое знание, 2003. – М.: ЗАО «Финстатинформ»,2000.– 136с. | - | 3 |
| 2 | Фомин Г. П. Методы и модели линейного программирования в коммерческой деятельности: Учеб. Пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 128 с. | - | 2 |
| 3 | Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учебник. – М.:Финансы и статистика, 2001.-544с. | - | 1 |
| 4 | Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. - М.: Высшая школа, 1986.-239с. | - | 2 |
| 5 | Вентцель Е.С. Исследование операций. - Киев: Выща школа,1975г.-483с. . | - | 1 |
| 6 | Волков И.К., Загоруйко Е.А. Исследование операций: Учеб. для вузов. 2-е изд. / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. | - | 2 |
| 7 | Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учеб. пособие для вузов / В. А. Гончаров. - М. : Высшее образование, 2009. - 191с. | - | 1 |
| 8 | Струченков, В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах / В. И. Струченков. - М. : Солон-Пресс, 2009. | - | 1 |
| 9 | Есипов, Б. А. Методы исследования операций : учеб. пособие / Б. А. Есипов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 304с. : ил. | Доп. УМО по классич. унив. образованию в качестве учеб. пособия для студ. вузов | 1 |

7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических указаний по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.3.1 Методические указания (электронный вариант)

1. Галинская И.Г Методические указания к работе « Решение оптимизационных задач. Технология решения задач с помощью надстройки Поиск решения в среде EXCEL» Могилев, 2015 г. – 14 с.

2. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач ЛП.” Могилев, 2015 г. – 8 с.
3. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Общая задача линейного программирования. Метод симплексных таблиц.” Могилев, 2015 г. – 7 с.
4. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Общая задача линейного программирования. Целочисленные задачи ЛП.” Могилев, 2015 г. – 7 с.
5. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Общая задача линейного программирования. Двойственность в задачах линейного программирования. Анализ решения задач линейного программирования.” Могилев, 2015 г. – 9 с.
6. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Решение транспортной задачи линейного программирования” Могилев, 2015 г.
7. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Венгерский метод решения задач о назначениях.” Могилев, 2015 г. – 5 с.
8. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Решение задач динамического программирования.” Могилев, 2015 г. – 6 с.
9. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Анализ и оптимизация решений на основе моделей игрового программирования.” Могилев, 2015 г. – 8 с.
10. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Анализ и оптимизация решений на основе моделей массового обслуживания.” Могилев, 2015 г. – 9 с.
11. Галинская И.Г. Методические указания к работе “Оптимизация комплекса операций. Расчет параметров сетевого графика.” Могилев, 2015 г. – 6 с.

7.3.2 Информационные технологии, плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

- Тема 1. Методы, алгоритмы и процедуры исследования операций при решении хорошо структурированных управленческих задач (методология исследования операций).
- Тема 2. Анализ и оптимизация решений на основе моделей математического программирования.
- Тема 3. Нелинейное программирование
- Тема 4. Анализ и оптимизация решений на основе моделей игрового программирования.
- Тема 5. Основы сетевого планирования и управления.
- Тема 6. Анализ и оптимизация решений на основе моделей массового обслуживания.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Операционная система MS Windows
2. Табличный процессор MS Excel