

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информационных технологий
Кафедра информационных систем и управления
им. В.К. Буторина

УТВЕРЖДАЮ
Декан

В.О. Каледин
« 13 » февраля 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ОД.5 ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки
Прикладная информатика в технике и технологиях

Уровень бакалавриата

Программа
Академический бакалавриат

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Год набора 2015

Новокузнецк 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	9
6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).....	9
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12. Иные сведения и (или) материалы.....	16
12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	16

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (таблица 1).

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

<i>Код компетенции</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ОПК-3	способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> основные понятия исследования операций; алгоритмы основных методов оптимизации. <i>Уметь:</i> использовать аналитические и численные методы оптимизации и исследования операций для решения экономических задач; алгоритмизировать численные методы оптимизации. <i>Владеть:</i> вероятностным подходом к постановке и решению задач.
ПК-23	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	<i>Знать:</i> постановки основных видов задач оптимизации; технологии решения оптимизационных задач. <i>Уметь:</i> использовать численные методы оптимизации и исследования операций для решения экономических задач; проводить анализ численного решения задач исследования операций. <i>Владеть:</i> навыками практической реализации методов исследования операций с использованием персональных компьютеров.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла ООП.

В таблице 2 представлена структурно-логическая схема формирования компетенций.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-3	Математика (1,2 семестр) Теория вероятностей и математическая статистика (2 семестр) Дискретная математика (2 семестр) Физика (1 семестр) Численные методы (4 семестр) Операционные системы (4 семестр) Информационные системы и технологии (2, 3 семестр)	Исследование операций и методы оптимизации (4, 5 семестр)	ИГА (8 семестр)
ПК-23	Основы научных исследований (4 семестр)		Математическое и имитационное моделирование экономических процессов (6 семестр) НИРС: моделирование информационных и экономических процессов (7, 8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам, приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин и необходимых для изучения данной дисциплины приведены в таблице 3.

Таблица 3 - «Входные» знания, умения и навыки, необходимые для изучения данной дисциплины и формирования отдельных компетенций

Компетенция	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3, ПК-23	физические основы компьютерной техники и средств передачи информации, принципы работы технических устройств ИКТ; физические основы элементной базы компьютерной техники и средств передачи информации; методы дифференциального исчисления и интегрального исчисления; ряды и их сходимость; разложение элементарных функций в ряд; методы решения дифференциальных уравнений первого и вто-	исследовать функции, строить их графики; исследовать ряды на сходимость; решать дифференциальные уравнения; использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин,	аппаратом дифференциального исчисления и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка; комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходами к постановке и решению задач; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; навыками

	рого порядка; методы линейной алгебры и аналитической геометрии, случайные события и случайные величины, законы распределения; закон больших чисел, методы статистического анализа; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений; N-мерное линейное пространство, векторы, линейные операции над ними; методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, теории автоматов, теории алгоритмов; элементы математической лингвистики и теории формальных языков; основы электротехники; особенности моделирования процессов с использованием вычислительных систем.	определять числовые характеристики случайных величин; обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез; эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии; использовать фундаментальные понятия и законы естественнонаучных дисциплин при решении практических задач; использовать методику вычислительного эксперимента для решения профессиональных задач.	моделирования прикладных задач методами дискретной математики; навыками использования физических законов и методов в профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией электронного оборудования и применением информационно-коммуникационных технологий навыками работы с электронным оборудованием.
--	---	--	--

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (ЗЕТ), 288 академических часов.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	148
Аудиторная работа (всего):	148
в т. числе:	
Лекции	74
Лабораторные работы	74
Внеаудиторная работа (всего):	104
Выполнение курсовой работы	-
Самостоятельная работа (подготовка докладов, решение практических задач)	140
Вид промежуточной аттестации обучающегося - экзамен	зачет (4 семестр), экзамен (5 семестр)

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая гру- доёмкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обуча- ющихся и трудоемкость (в ча- сах)			Формы теку- щего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоя- тельная работа обучаю- щихся	
		всего	лекции	лабора- торные занятия		
1	Введение в исследова- ние операций. Основы классической теории оптимизации	22	8	8	6	Устный доклад; отчет по лабора- торной работе; отчет по семест- ровой работе.
2	Безусловная одномерная оптимизация	24	10	8	6	Устный доклад; отчет по лабора- торной работе.
3	Безусловная многомер- ная оптимизация	38	10	8	20	Устный доклад; отчет по лабора- торной работе.
4	Условная оптимизация. Нелинейное программ- рование	44	10	14	20	Устный доклад; отчет по лабора- торной работе.
5	Зачет (4 семестр)					
6	Модели и методы ли- нейного программиро- вания	30	8	10	12	Устный доклад; отчет по лабора- торной работе.
7	Специальные задачи линейного программ- рования	30	8	8	14	Устный доклад; отчет по лабора- торной работе.
8	Динамическое програм- мирование	30	10	8	12	Устный доклад; отчет по лабора- торной работе.
9	Специальные модели исследования операций	34	10	10	14	Устный доклад; отчет по лабора- торной работе.
10	Экзамен (5 семестр)	36	-	-	-	
ИТОГО		288	74	74	104	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в исследование операций. Основы классической теории оптимизации	Понятие операции. Цель и задачи исследования операций. Примеры задач исследования операций. Место дисциплины исследования операций среди смежных дисциплин. Введение в классическую теорию оптимизации. Основные понятия и определения: задача оптимизации, виды критериев и их свойства, оптимальное решение. Постановка за-

		дачи оптимизации. Типы оптимальных решений. Графическое решение. Понятие градиента и его геометрическая интерпретация. Множество допустимых решений. Этапы исследования операций. Классификация методов исследования операций. Типовые постановки задач, их геометрическая интерпретация и методы решения.
2	Безусловная одномерная оптимизация	Аналитический и графический анализ функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Процесс численного нахождения оптимального решения. Начальное приближение. Контроль точности. Классификация численных методов. Поисковые методы точечного оценивания: метод обратного переменного шага, квадратичной аппроксимации, метод Пауэлла. Методы последовательного сокращения отрезка неопределенности: равномерный поиск, метод локализации оптимума, половинного деления, золотого сечения, Фибоначчи. Сравнительный анализ одномерных методов сужения интервала.
3	Безусловная многомерная оптимизация	Аналитический и графический анализ функции. Общая идея численных методов. Методы оценки точности решения. Классификация численных методов. Поисковые методы переборного типа: сканирования с равномерным и переменным шагом. Методы на основе пошаговой одномерной оптимизации: поочередного изменения переменных, Гаусса-Зейделя, Хука-Дживса. Симплексные алгоритмы: обычный симплекс-метод, метод Нелдера-Мида. Методы случайного поиска: ненаправленный случайный поиск, метод случайных направлений. Многомерные методы оптимизации с использованием производных: градиентный, наискорейшего спуска (крутого восхождения). Сравнительный анализ многомерных методов оптимизации.
4	Условная оптимизация. Нелинейное программирование	Постановка задачи и ее анализ. Выпуклое множество. Выпуклая и вогнутая функции. Выпуклая задача оптимизации. Классификация задач и методов нелинейного программирования. Постановка и геометрическая интерпретация задачи. Графический метод решения для функции двух переменных. Классические методы решения с ограничениями типа равенств: метод исключения, метод множителей Лагранжа. Неклассические методы решения с ограничениями типа неравенств. Необходимые и достаточные условия Куна-Таккера для условного экстремума. Выпуклая задача квадратичной оптимизации. Постановка и методы решения задачи квадратичного программирования. Поисковые методы решения задач нелинейного программирования: линейной аппроксимации, "скользящего" допуска, возможных направлений, штрафных и барьерных функций.
5	Модели и методы линейного программирования	Постановка и особенности задач условной оптимизации. Классификация и характеристика методов решения. Линейное программирование. Примеры построения линейных оптимизационных моделей: оптимальная смесь, оптимизация плана производства, распределение ресурсов, загрузка оборудования и др. Геометрическая интерпретация и графический метод решения. Графический анализ устойчивости решения задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи. Методы решения задач линейного программирования. Теоретическая основа симплекс-метода и алгоритм его реализации. Постановка и решение двойственной задачи линейного программирования. Двойственный симплекс-метод.
6	Специальные задачи линейного программирования	Целочисленная задача линейного программирования. Методы отсечения. Метод Гомори. Понятие о методе ветвей и границ. Постановка и методы решения транспортной задачи. Закрытая и открытая модель транспортной задачи. Задача о назначениях и выбора кратчайшего пути. Задача

		коммивояжера. Элементы теории игр. Основные понятия, классификация и описание игр. Матричные игры и понятие седловой точки. Смешанные стратегии. Решение матричных игр методами линейного программирования и графическим способом.
7	Динамическое программирование	Общая схема методов динамического программирования. Примеры задач динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача о замене оборудования.
8	Специальные модели исследования операций	Модели сетевого планирования и управления. Основные элементы сетевой модели. Порядок и правила построения сетевых графиков. Упорядочение и оптимизация сетевого графика. Модели управления запасами. Статические детерминированные модели. Управление запасами при случайном спросе и предложении.

Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в исследование операций. Основы классической теории оптимизации	1.1 Освоение возможностей анализа функций с использованием универсальных пакетов прикладных программ
2	Безусловная одномерная оптимизация	2.1 Графический и аналитический анализ функций одной переменной 2.2 Реализация численных методов одномерной оптимизации
3	Безусловная многомерная оптимизация	3.1 Графический и аналитический анализ функций нескольких переменных 3.2 Реализация численных методов многомерной оптимизации 3.3 Поиск оптимальных решений с использованием встроенных функций Excel и MathCad
4	Условная оптимизация. Нелинейное программирование	4.1 Графическое решение задач нелинейного программирования 4.2 Решение задачи нелинейного программирования с ограничениями-равенствами 4.3 Решение задачи нелинейного программирования с ограничениями-неравенствами 4.4 Решение задач нелинейного программирования с использованием встроенных функций Excel и MathCad
5	Модели и методы линейного программирования	5.1 Графическое решение задачи линейного программирования 5.2 Решение задач оптимального распределения ресурсов 5.3 Решение задачи линейного программирования с использованием встроенных функций Excel и MathCad 5.4. Решение двойственной задачи линейного программирования 5.5 Анализ устойчивости решений задачи линейного программирования
6	Специальные задачи линейного программирования	6.1 Решение целочисленной задачи линейного программирования 6.2 Решение транспортной задачи линейного программирования
7	Динамическое программирование	7.1 Реализация типовых алгоритмов динамического программирования
8	Специальные модели исследования операций	8.1 Игровые задачи исследования операций

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Теоретические занятия проводятся в форме лекций с использованием мультимедийного оборудования.

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе путем выполнения индивидуальных заданий по курсу с использованием современных прикладных систем типа MathCad, MS Excel, а также систем программирования типа Delphi, C++ и др. Лабораторные занятия желательно проводить с максимальным включением студентов в работу. При необходимости давать пояснения по обсуждаемым вопросам и обязательно подводить итоги лабораторного занятия в процессе демонстрации на компьютере полученных результатов индивидуально с каждым студентом. Окончательный прием лабораторных работ производится после составления отчетов, выполненных печатным способом в соответствии с ГОСТ.

Текущий контроль – защита лабораторных работ с демонстрацией на компьютере.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине разработан учебно-методический комплекс (УМК). Учебно-методический комплекс, находящийся в свободном доступе во внутренней сети вуза по адресу: \\led\litera\ ФИТ\ Кафедра информационных систем и управления \УМК

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
1	Введение в исследование операций. Основы классической теории оптимизации	ОПК-3, ПК-23	Устный доклад; отчет по лабораторной работе;
2	Безусловная одномерная оптимизация	ОПК-3, ПК-23	Устный доклад; отчет по лабораторной работе;
3	Безусловная многомерная оптимизация	ОПК-3, ПК-23	Устный доклад; отчет по лабораторной работе;
4	Условная оптимизация. Нелинейное программирование	ОПК-3, ПК-23	Устный доклад; отчет по лабораторной работе;
5	Модели и методы линейного программирования	ОПК-3, ПК-23	Устный доклад; отчет по лабораторной работе;
6	Специальные задачи линейного программирования	ОПК-3, ПК-23	Устный доклад; отчет по лабораторной работе;
7	Динамическое программирование	ОПК-3, ПК-23	Устный доклад; отчет по лабораторной работе;
8	Специальные модели исследования операций	ОПК-3, ПК-23	Устный доклад; отчет по лабораторной работе;

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Зачет

Итоговый контроль по дисциплине проводится в форме зачета в 4 семестре и экзамена в 5 семестре (для студентов очной формы обучения).

а) типовые вопросы к зачету

Введение в исследование операций. Основы классической теории оптимизации

1. Цель, задачи и методы исследования операций.
2. Исследование операций и ее место среди других наук.
3. Основные понятия и определения теории оптимизации.
4. Общая классификация методов скалярной оптимизации.
5. Основные этапы решения задач оптимизации.
6. Множество допустимых решений. Понятие выпуклых множеств и выпуклых функций

Безусловная одномерная оптимизация

7. Необходимые и достаточные условия экстремума функции одной переменной.
8. Классификация численных методов одномерной оптимизации. Методы сканирования и локализации оптимума.
9. Общая схема сужения промежутка унимодальности для одномерной функции. Методы половинного деления, золотого сечения и Фибоначчи.
10. Методы точечного оценивания экстремума одномерной функции. Метод обратного переменного шага, квадратичной аппроксимации, Пауэлла.

Безусловная многомерная оптимизация

11. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
12. Классификация численных методов многомерной оптимизации. Методы сканирования и локализации оптимума.
13. Методы покоординатного поиска экстремума функции нескольких переменных.
14. Метод Хука и Дживса.
15. Симплекс- метод поиска экстремума функции нескольких переменных.
16. Метод деформируемых многогранников Нельдера- Мида.
17. Обычные градиентные методы.
18. Методы наискорейшего спуска (крутого восхождения).
19. Методы случайного поиска экстремума.
20. Сравнительный анализ численных методов многомерной оптимизации.

Условная оптимизация. Нелинейное программирование

21. Постановка задачи и классификация методов статической условной оптимизации.
22. Постановка и методы решения задачи нелинейного программирования. Ее геометрическая и экономическая интерпретации.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Критерием оценивания ответов на теоретические вопросы к зачету является полнота знаний теоретического материала, а именно: принципов и методов экономико-математического моделирования; этапов формализации прикладных задач с использованием методов экономико-математического моделирования; основных типов математических моделей, используемых в практических исследованиях экономических процессов и способов их анализа.

в) описание шкалы оценивания

Ответы на теоретические вопросы курса оцениваются по шкале «зачтено» / «незачтено».

«Зачтено» выставляется в том случае, если: студент свободно излагает материал по заданному вопросу, опираясь при этом на литературные и другие дополнительные источники, отвечает на дополнительные уточняющие вопросы преподавателя, приводит прак-

тические примеры моделей.

«Незачтено» выставляется в том случае, если: студент не может ответить на вопрос либо поверхностно излагает суть вопроса, при этом затрудняется отвечать на «наводящие» и (или) дополнительные вопросы преподавателя.

6.2.2. Экзамен

Экзаменационные билеты для проведения экзамена в 6 семестре формируются на основе теоретических вопросов и практических заданий. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

а) типовые вопросы к экзамену

Введение в исследование операций.

Основы классической теории оптимизации

1. Примеры постановок задач исследования операций в управлении экономикой
2. Общая классификация численных методов классической безусловной оптимизации.
3. Постановки задач безусловной и условной оптимизации.
4. Основные этапы исследования операций.
5. Понятие задачи выпуклого программирования. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Безусловная одномерная оптимизация

6. Необходимые и достаточные условия экстремума функции одной переменной.
7. Классификация и основные идеи численных методов одномерной оптимизации.
8. Сравнительный анализ численных методов одномерной оптимизации.

Безусловная многомерная оптимизация

9. Классификация численных методов многомерной оптимизации. Методы сканирования и локализации оптимума.
10. Методы покоординатного поиска экстремума функции нескольких переменных.
11. Симплексные методы поиска экстремума функции нескольких переменных.
12. Градиентные методы оптимизации.
13. Методы случайного поиска экстремума.
14. Методы случайных направлений
15. Сравнительный анализ численных методов многомерной оптимизации.

Условная оптимизация. Нелинейное программирование

16. Постановка задачи и классификация методов статической условной оптимизации.
17. Постановка задачи нелинейного программирования. Классические методы ее решения для системы ограничений в виде равенств.
18. Поисковые методы решения задачи нелинейного программирования. Методы штрафных и барьерных функций.
19. Постановка и методы решения задачи квадратичного программирования.

Модели и методы линейного программирования

20. Постановка и методы решения задачи линейного программирования. Ее геометрическая и экономическая интерпретации.
21. Каноническая форма задачи линейного программирования. Симплексный метод ее решения.
22. Понятие двойственной задачи линейного программирования. Постановка и экономическая интерпретация.

Специальные задачи линейного программирования

23. Целочисленная задача линейного программирования и методы ее решения.

24. Транспортная задача линейного программирования. Постановка и методы решения.
25. Теория игр. Основные понятия, классификация и описание игр.

Динамическое программирование

26. Постановка и методы решения задачи динамического программирования.
27. Геометрическая и экономическая интерпретации задачи.

Специальные модели исследования операций

28. Сетевые модели планирования и управления.
29. Решение сетевых задач по различным критериям
30. Модели управления запасами в детерминированной постановке.
31. Модели управления запасами в стохастической постановке.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Уровень сформированности компетенций оценивается по результатам ответов на вопросы и решения практической задачи.

Критерием оценивания ответов на теоретические вопросы к экзамену является полнота знаний теоретического материала в области математического и имитационного моделирования экономических процессов, умение излагать материал, отстаивать свою точку зрения, приводить практические примеры используемых в практике экономико-математических моделей.

в) описание шкалы оценивания

Оценка осуществляется по 4-балльной шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

«Отлично» – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания разделов учебной программы дисциплины (студент дал полные, развернутые ответы на все два вопроса в экзаменационном билете, ответил также на дополнительные вопросы преподавателя и безошибочно решил практическое задание).

«Хорошо» – выставляется студенту, показавшему полные знания разделов учебной программы дисциплины, но допустившему в ответе некоторые неточности (студент дал полные ответы на все два вопроса в экзаменационном билете, ответил также на дополнительные вопросы преподавателя и решил практическое задание. Но при ответе на вопросы, содержащиеся в билете, либо при выполнении практического задания им были допущены неточности).

«Удовлетворительно» – выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, но при этом он владеет основными разделами учебной программы (студент ответил на один вопрос билета и решил практическую задачу либо ответил на два вопроса билета, но не решил задачу).

«Неудовлетворительно» – выставляется студенту, ответ которого содержит существенные пробелы в знании содержания учебной программы дисциплины. Было сделано одно из заданий экзаменационного билета: студент решил задачу, но не ответил на теоретические вопросы или наоборот – ответил на один вопрос, но не решил задачу. Либо не было выполнено ни одного задания.

6.2.3 Наименование оценочного средства

Оценочными средствами являются отчеты по самостоятельным работам.

Самостоятельная работа (для студентов заочной и очно-заочной форм обучения)

Самостоятельная работа для студентов заочной и очно-заочной форм обучения включает:

1. Самостоятельное изучение вопросов лекционного курса для подготовки к зачету (см. вопросы к зачету).
2. Выполнение работы.

а) Темы заданий по самостоятельной работе

- 1) Изучить методы математического и графического анализа для исследования экстремумов одномерных функций
- 2) Изучить алгоритмы одномерных методов безусловной оптимизации
- 3) Осуществить реализацию одномерных методов по заданию преподавателя в системе программирования Delphi
- 4) Изучить методы математического и графического анализа для исследования задач многомерной оптимизации
- 5) Изучить алгоритмы многомерных методов безусловной оптимизации
- 6) Осуществить реализацию многомерных методов по заданию преподавателя в системе программирования Delphi
- 7) Построить математическую модель задачи линейного программирования (ЛП) по заданию преподавателя
- 8) Освоить решение задачи ЛП и оценки ее чувствительности графическим методом
- 9) Изучить симплексный метод решения задач ЛП
- 10) Освоить методику решения задач условной оптимизации в системах MathCad и Excel.
- 11) Изучить теорию двойственности и решение двойственных задач ЛП
- 12) Освоить методику анализа устойчивости решений задач ЛП в системах MathCad и Excel

б) критерии оценивания

Студент должен продемонстрировать:

знания методов и моделей теории систем и системного анализа, принципов организации проектирования и содержание этапов процесса разработки программных комплексов, виды обеспечения ИС.

умения выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели и функции систем управления; обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения ИС.

владение вероятностным подходом к постановке и решению задач, навыками выбора видов обеспечения ИС.

в) описание шкалы оценивания

«Зачтено» выставляется в случае, если студент выполнил в полном объеме контрольную работу, а именно:

- в теоретической части работы ответил на все вопросы из предложенного списка вопросов, грамотно изложил материал;
- в практической части не допустил ошибок в расчетах, таблицах, графиках, алгоритмах, сделал корректные выводы;
- на защите работы свободно излагает материал, отвечает на вопросы преподавателя.

«Незачтено» выставляется в случае, если студент не выполнил хотя бы один из разделов контрольной работы либо выполнил, но:

- в теоретической части работы ответил не на все вопросы из предложенного списка вопросов либо не достаточно полно их проработал;
- в практической части были допущены существенные ошибки в расчетах, таблицах, графиках, алгоритмах, не были сделаны выводы;

- на защите работы затрудняется изложить результаты, не может ответить на вопросы преподавателя.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Крутиков, В.Н. Методы оптимизации. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 91 с. — Режим доступа <https://e.lanbook.com/reader/book/30154/#1>
2. Сухарев, А.Г.; Тимохов, А.В.; Федоров, В.В. Курс методов оптимизации [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров; 2-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 384 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/m/reader/book/2330/#1>

б) дополнительная литература:

1. Гарнаев А.Ю. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах.- СПб.: БНВ - Санкт-Петербург, 2000.
2. Карманов В. Г. Математическое программирование. -М.: Наука, 2002.
3. Красс М.С., Чупынов Б.П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие.- СПб.: Питер, 2006.- 496 с.
4. Хачатрян С.Р., Пинегина М.В., Буянов В.П. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие.- М.: Издательство “Экзамен”, 2005.- 384 с.
5. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad. Математический практикум для инженеров и экономистов: Учеб. пособие.- 2-е изд. перераб. и доп.- М.: Финансы и статистика, 2003.- 656 с.
6. Салманов О.Н. Математическая экономика с применением Mathcad и Excel.- СПб.: БХВ-Петербург, 2003.- 464 с.
7. Черняк А.А., Новиков В.А., Мельников О.И., Кузнецов А.В. Математика для экономистов на базе Mathcad.- СПб.: БХВ-Петербург, 2003.- 496 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Офисный пакет Microsoft Office 2003/2007.
1. Математический пакет MathCad 14.
2. Система программирования Delphi 2007/2009.
3. Система программирования C++ Builder 2007/2009

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ: проверка отчета, собеседование со студентом.

Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются как текущая работа на «зачтено»/«незачтено».

Подготовка к устному докладу

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний студента, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Самостоятельное выполнение практической задачи

Для закрепления практических навыков по построению экономико-математических моделей студенты выполняют практическое задание самостоятельно, работая в малых группах по 2-3 человека.

Текущая проверка разделов работы осуществляется на консультациях. Защита итогового отчета, проводится на последнем лабораторном занятии или на консультации преподавателя. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

Подготовка к тесту

При подготовке к тесту необходимо изучить темы 1-9. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

	Наименование раздела дисциплины	Информационные технологии
	Введение в исследование операций. Основы классической теории оптимизации	MS Excel
	Безусловная одномерная оптимизация	MS Excel, MathCad
	Безусловная многомерная оптимизация	MS Excel, MathCad
	Условная оптимизация. Нелинейное программирование	Delphi
	Модели и методы линейного программирования	MS Excel, MathCad, Delphi
	Специальные задачи линейного программирования	Delphi
	Динамическое программирование	Delphi
	Специальные модели исследования операций	MS Excel, MathCad

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий: классная доска, место преподавателя, компьютер, проектор, экран, посадочные места для обучающихся. Программное обеспечение - MS PowerPoint для демонстрации слайдов.

Для проведения лабораторных занятий: компьютерный класс, оборудованный компьютерами (по количеству обучающихся в группе), объединенными в локальную сеть и имеющими выход в Интернет. Учебное программное обеспечение: MS PowerPoint, MS Excel, MS Word, MS Visio, MathCad.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика «Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся». Проведение занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 24 часа для очной формы обучения.

Тема	Вид занятия/содержание занятия	Часы	Технология
Введение в исследование операций. Основы классической теории оптимизации	Лабораторная работа. Освоение возможностей анализа функций с использованием универсальных пакетов прикладных программ	7	<i>Анализ конкретной ситуации:</i> обучающиеся должны проанализировать существующие ППП для анализа статистической информации.
Безусловная одномерная оптимизация	Лабораторная работа. Реализация численных методов одномерной оптимизации.	7	Построение динамических моделей с использованием компьютерных технологий – MS Excel.
Безусловная многомерная оптимизация	Лабораторная работа. Поиск оптимальных решений с использованием встроенных функций Excel и MathCad	10	Построение и оптимизация математических моделей производственных процессов с использованием компьютерных технологий – MS Excel, MathCad.
Итого		24	

Составитель: Фомичев С.Г., канд. техн. наук, доцент кафедры информационных систем и управления.

Макет рабочей программы дисциплины (модуля) одобрен научно-методическим советом (протокол № 8 от 09.04.2014 г.)