

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 31 » 08 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

**Профиль подготовки: Автоматизированные системы обработки информации
и управления**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Смоленск – 2015 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи дисциплины – познакомить обучающихся с тенденциями развития и проблемах исследования операций при создании и эксплуатации технических систем, соответствующих профилю обучения «Автоматизированные системы обработки информации и управления»; дать информацию об основных методах обоснования принимаемых проектных решений; научить проводить формализацию задач предметной области, строить математические модели оптимизационных задач и решать их с помощью систем компьютерной математики или на основе типовых алгоритмов оптимизации.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- ОК-1 «способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень»;
- ОК-10 «использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования»;
- ОК-12 «наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией»;
- ОК-15 «владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий»;
- ПК-2 «освоение методик использования программных средств для решения практических задач»;
- ПК-4 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия системного анализа и исследования операций (ОК-1);
- логическую схему выработки и принятия решений, языки описания предпочтений (ОК-10);
- методику и правила формализации задач предметной области (ПК-2);
- роль менеджера и его подчиненных в процессе принятия решений (ОК-12);
- модели и методы теории принятия решений (ОК-15);
- особенности моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных (ПК-4).

Уметь:

- поставить задачу принятия решения (исследования) в виде оптимизационной модели (ОК-1);
- определить тип задачи, с которой он сталкивается (ОК-15);
- организовать и контролировать выполнение решения (ОК-12);
- выбрать метод решения задачи принятия решения (исследования), определить критерии выбора альтернатив (ОК-10);

- применять системы компьютерной математики для нахождения решений оптимизационных задач (ПК-2);
- выбрать схему базы данных для многокритериальной задачи принятия решений (ПК-4);
- готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-2);
- пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения инженерных вопросов (ОК-1).

Владеть:

- математическими методами и вычислительными средствами для обоснования принимаемых проектных решений (ОК-10);
- методологией разработки, принятия и реализации решений (ОК-15);
- методами выявления проблемных ситуаций (ОК-12);
- методами сбора и обработки информации (ОК-1);
- методиками использования программных средств для решения задач принятия решений (ПК-2);
- разработкой модели компонентов информационных систем (ПК-4).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла Б2 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Автоматизированные системы обработки информации и управления" направления Информатика и вычислительная техника.

В соответствии с учебным планом по направлению "Информатика и вычислительная техника" дисциплина базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.1	Иностранный язык
Б1.Б.2	История России
Б1.Б.3	Философия
Б1.Б.4	Экономика
Б1.В.ОД.1	Культурология
Б1.В.ОД.2	Правоведение
Б1.В.ДВ.1.1	Психологические основы профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.1.2	Социология
Б2.Б.1.1	Алгебра и геометрия
Б2.Б.1.2	Математический анализ
Б2.Б.2	Физика
Б2.Б.3	Информатика
Б2.Б.4	Экология
Б2.В.ОД.1	Математическая логика и теория алгоритмов
Б2.В.ОД.2	Дискретная математика
Б2.В.ОД.3	Вычислительная математика
Б2.В.ОД.4	Теория вероятностей и математическая статистика
Б2.В.ОД.5	Прикладная статистика
Б2.В.ДВ.2.1	Введение в оптимизацию
Б2.В.ДВ.2.2	Программные средства для математических расчетов
Б3.Б.1.1	Электротехника и электроника
Б3.Б.1.2	Схемотехника
Б3.Б.2	Программирование
Б3.Б.3	Операционные системы

- Б3.Б.4 Инженерная и компьютерная графика
- Б3.Б.5 Сети и телекоммуникации
- Б3.Б.6 Безопасность жизнедеятельности
- Б3.Б.7 Базы данных
- Б3.Б.8 Защита информации
- Б3.Б.9.1 ЭВМ
- Б3.Б.9.2 Периферийные устройства
- Б3.Б.10 Метрология, стандартизация и сертификация
- Б3.В.ОД.1 Компьютерная графика
- Б3.В.ОД.6 Технология программирования.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, необходимы при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы и являются базой для изучения следующих дисциплин:

- Б3.В.ОД.9 «Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ»
- Б3.В.ДВ.2.1 «Инженерное проектирование и САПР»
- Б3.В.ДВ.4.1 «Структурный анализ и проектирование информационных систем».

Основными формами изучения дисциплины являются лекции и упражнения, включающие домашнюю подготовку к практическим занятиям.

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

Аудиторная работа

Цикл:	профессиональный	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б2.В.ДВ.1.2	
Часов (всего) по учебному плану:	144	
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	5 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1, 36	5 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	5 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2,5, 90	5 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	1, 36
Подготовка к практическим занятиям (пз)	1, 36
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0.25, 9
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0.25, 9
Всего:	2.5, 90

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

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Методологические основы теории исследования операций.	14	4	2		8	2
2	Тема 2. Задачи скалярной оптимизации.	28	8	4		16	2
3	Тема 3. Многокритериальные задачи.	20	4	4		12	2
4	Тема 4. Динамические задачи исследования операций.	36	12	4		20	4
5	Тема 5. Исследование операций в условиях неопределенности	46	8	4		34	2
всего по видам учебных занятий			36	18		90	12

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Методологические основы теории исследования операций.

Лекция 1. Предмет теории исследования операций. Классификация задач исследования операций. Основные понятия системного анализа и исследования операций. Логическая схема выработки и принятия решений (2 часа).

Лекция 2. Детерминированные, стохастические задачи, задачи в условиях неопределенности. Критериальный язык описания предпочтений. Описание предпочтений на языке бинарных отношений. Функция выбора (2 часа).

Практическое занятие 1. Формализация задач предметной области, построение математических моделей оптимизационных задач и их решение в системе «Wolfram Mathematica». (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к лекциям (4 часа), подготовка к практическому занятию (4 часа).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях.

Тема 2. Задачи скалярной оптимизации.

Лекция 3. Общая характеристика линейных задач скалярной оптимизации. Методика формализации задач предметной области. Правила формализации задач (2 часа).

Лекция 4. Математическая модель транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов. Математическая модель задачи о назначениях. Алгоритм решения задачи о назначениях методом минимального элемента. Алгоритм решения задачи о назначениях венгерским методом (2 часа).

Лекция 5. Дискретные задачи. Особенности задач целочисленного программирования (дискретных задач). Решение задач целочисленного программирования методом ветвей и границ. Задача о ранце, методы ее решения. Задача коммивояжера, методы ее решения. (2 часа).

Лекция 6. Нелинейные задачи. Особенности задач нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования (2 часа).

Практическое занятие 2. Решение транспортных задач методом потенциалов (2 часа).

Практическое занятие 3. Решение задач о назначениях венгерским методом (2 часа).

Самостоятельная работа 2. Подготовка к практическим занятиям (8 часов), подготовка к лекциям (8 часов) (всего к теме №2 – 16 часов).

Текущий контроль – устный опрос «у доски» на практических занятиях.

Тема 3. Многокритериальные задачи.

Лекция 7. Постановка задачи многокритериального выбора. Парето-оптимальность (2 часа).

Лекция 8. Схемы компромиссов. Метод анализа иерархий. Метод ELECTRE. (2 часа).

Практическое занятие 4. Построение математической модели многокритериальной задачи и ее решение методом анализа иерархий (2 часа).

Практическое занятие 5. Построение математической модели многокритериальной задачи и ее решение на основе схем компромиссов и методом ELECTRE (2 часа).

Самостоятельная работа 3. Подготовка к лекциям (4 часа), подготовка к практическим занятиям (8 часов) (всего к теме №3 – 12 часов).

Текущий контроль – устный опрос готовности к лекции.

Тема 4. Динамические задачи исследования операций.

Лекция 9. Сущность метода динамического программирования. Построение модели динамического программирования (2 часа).

Лекция 10. Марковские модели исследования операций при конечном количестве этапов. Марковские модели исследования операций при бесконечном количестве этапов. (2 часа).

Лекция 11. Вероятностно-статистические методы исследования операций. (2 часа).

Лекция 12. Методы, способы и программные средства прогнозирования временных рядов. Статистический подход (2 часа)

Лекция 13. Методы, способы и программные средства прогнозирования временных рядов. Нейросетевой подход (2 часа).

Лекция 14. Методы, способы и программные средства прогнозирования временных рядов. Нечеткий подход (2 часа).

Практическое занятие 6. Построение математической модели динамической задачи и ее решение на методом динамического программирования (2 часа).

Практическое занятие 7. Прогнозирование временных рядов (2 часа).

Самостоятельная работа 4. Подготовка к практическим занятиям (8 часов), подготовка к лекциям (12 часов) (всего к теме №4 – 20 часов).

Текущий контроль – устный опрос по теме пройденному лекционному материалу.

Тема 5. Исследование операций в условиях неопределенности.

Лекция 15. Характеристика задач исследования операций в условиях неопределенности. Постановка задачи исследования операций в условиях риска. (2 часа).

Лекция 16. Критерии исследования операций в условиях риска. Критерии принятия решений в условиях полной неопределенности. (2 часа).

Лекция 17. Основные аксиомы теории полезности. Функция полезности. Построение одномерной функции полезности. Построение многомерной функции полезности. Исследование операций в условиях конфликта (2 часа).

Лекция 18. Предмет и основные понятия теории игр. Классификация игр. Характеристика игры. Решение игр с седловой точкой. Решение игр без седловой точки. (2 часа).

Практическое занятие 8. Исследование операций в условиях неопределенности (2 часа).

Практическое занятие 9. Построение функции полезности (2 часа).

Самостоятельная работа 5. Подготовка к практическим занятиям (8 часов), подготовка к лекциям (8 часов) (всего к теме №5 – 16 часов). Выполнение расчетно-графической работы (9 часов). Подготовка к зачету (9 часов).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу.

Практические занятия (в количестве 12 часов) проводятся в интерактивной форме с использованием бригадного метода выполнения задания.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов», утвержденным заместителем директора филиала ФБГОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске 04.02.2014 г.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов разработаны:

- методические рекомендации по самостоятельной работе (Приложение 3.РПД.Б2.В.ДВ.1.2 (СРС));
- конспект лекций по дисциплине (Приложение 3.РПД.Б2.В.ДВ.1.2 (лк));
- методические указания по выполнению практических занятий (Приложение 3.РПД.Б2.В.ДВ.1.2 (пз));
- методические указания по выполнению расчетно-графической работы (Приложение 3.РПД.Б2.В.ДВ.1.2 (РГР)).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: общие ОК-1, ОК-10, ОК-12, ОК-15; профессиональные ПК-2, 4.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 90% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 70% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 50% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Общая оценка сформированности компетенций определяется на этапе промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка «удовлетворительно» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже порогового.

Оценка «хорошо» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже продвинутого.

Оценка «отлично» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на эталонном уровне.

Критерии оценивания для зачета в устной форме (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка зачета по дисциплине за 5 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Понятия «система» и «системные свойства».
2. Классификация систем.
3. Основные подходы к понятию «сложная система».
4. Понятия «цель» и «критерий».
5. Понятие «решение». Понятие «лицо, принимающее решение».
6. Понятие «отношение». Функции выбора и полезности.
7. Классификация задач исследования операций (ИО).
8. Основные подходы к ИО. Примеры.
9. Этапы процесса ИО. Решение проблем методами системного анализа. Автоматизация процесса ИО.
10. Классификация моделей сложных систем.
11. Математическое моделирование сложных систем.
12. Аналитические и имитационные модели.
13. Основные этапы процесса построения моделей.
14. Основные требования к процессу построения моделей.
15. Общая модель формирования оптимальных решений.
16. Классификация математических методов.
17. Аналитические и эвристические методы.
18. Модель ЗЛП в стандартной форме. Основные свойства и методы решения.
19. Модель классической транспортной задачи и её свойства как ЗЛП.
20. Задача распределения вычислительной нагрузки по видам ЭВМ.
21. Задача о назначениях.
22. Основные особенности задач дискретного программирования.
23. Общая модель линейной задачи дискретного программирования.
24. Метод отсечений для линейной задачи дискретного программирования.
25. Одномерная и многомерная задачи о рюкзаке.
26. Специфика дискретных задач. Примеры.
27. Задача проектирования оптимальной коммуникационной сети.
28. Градиентные методы и методы случайного поиска. Сравнение.
29. Применение сетей Петри к анализу сложных систем.
30. Общая характеристика принципа оптимальности Беллмана.
31. Понятие «конфликтная ситуация».
32. Понятия «игра», «игрок» и «матрица игры».
33. Понятие «стратегия». Чистая и смешанные стратегии.
34. Понятие «цена игры». Принцип минимакса. Седловая точка.
35. Общий метод выбора и применения оптимальных стратегий.
36. Игры с природой. «Принцип недостаточного основания» Лапласа.
37. Критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица. Общая характеристика.
38. Многокритериальная задача ИО. Методы её решения.
39. Оптимальное по Парето решение. Методика оптимизации.
40. Теория массового обслуживания: понятие, предмет и цель.
41. Понятие «система массового обслуживания» (СМО). Компоненты СМО.
42. Пример модели СМО. Система информационного взаимодействия.

43. Понятие «шкала измерений». Основные типы шкал.
44. Правила осреднения результатов измерений.
45. Критерии оценки сложных систем.
46. Методики экспертных оценок.
47. Методы мозговой атаки.
48. Дерево целей и задач: понятие, назначение, примеры использования.
49. Морфологические методы анализа сложных систем.
50. Основные понятия искусственного интеллекта.
51. Экспертная система: понятие и общая структура.
52. Основные понятия инженерии знаний.
53. Система поддержки принятия решений: понятие и структура.
54. Концепция хранилищ данных. Типы структур хранилищ.
55. Суть многомерной модели данных. Графическое представление модели. Понятие OLAP.
56. Структура OLAP-системы. Роль компонентов OLAP-системы.
57. Добыча данных: понятие, классификация задач, модели и методы.
58. Интеллектуальный анализ данных.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету)

1. Что такое «Решение»
2. Поясните понятие «Детерминированный эквивалент лотереи»
3. Что такое «Принятие решения»
4. Порядок построения функции полезности
5. Поясните понятие «Механизм выбора»
6. Как определить, склонно ли ЛПР к риску
7. Поясните понятие «Механизм выбора»
8. Как определить, склонно ли ЛПР к риску
9. Основные этапы выработки и принятия решений
10. Дайте характеристику детерминированных задач
11. Перечислите участников процесса принятия решений
12. Дайте характеристику стохастических задач
13. Дайте характеристику отношений, используемых для сравнения альтернатив
14. Математическая формулировка задачи линейного программирования в общем виде
15. В чем сущность критериального языка описания предпочтений
16. Типы задач линейного программирования
17. В чем сущность описания предпочтений на языке бинарных отношений
18. Методика формализации задач предметной области
19. Что такое функция выбора
20. Правила формализации задач
21. Чем отличается критериальный язык описания предпочтений от языка бинарных отношений
22. Математическая формулировка задачи линейного программирования в общем виде
23. Способы задания функций выбора
24. Методика формализации задач предметной области
25. Математическая модель транспортной задачи
26. Как вычислять потенциалы?
27. Условие баланса транспортной задачи. Что делать при нарушении баланса?

28. Как вычислять оценки свободных клеток?
29. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов
30. Признак оптимальности плана
31. Построение начального опорного плана способом «северо-западного угла»
32. Что такое цикл в транспортной задаче?
33. Построение начального опорного плана способом «минимального элемента»
34. Приведите пример транспортной таблицы
35. Порядок построения нового опорного плана
36. Что такое матрица тарифов? Что такое матрица перевозок?
37. Математическая модель задачи о назначениях
38. Как строится цепочка из нулей при решении задачи венгерским методом?
39. Формулировка задачи о назначениях
40. Какие элементы матрицы считаются невыделенными?
41. Алгоритм решения задачи о назначениях методом минимального элемента
42. Что делать, если в строке с выбранным нулем имеется ноль со звездочкой?
43. Основные идеи, лежащие в основе венгерского метода решения задачи о назначениях
44. Что такое система независимых нулей?
45. Начальный этап решения задачи о назначениях венгерским методом (до первой проверки оптимальности плана)
46. Что нужно для решения задачи на максимум венгерским методом?
47. Получение новых нулевых элементов путем преобразования матрицы эффективности
48. Что такое матрица эффективности? Что такое матрица назначений?
49. Типы многокритериальных задач
50. Сущность метода главного критерия
51. Основные проблемы при решении многокритериальных задач
52. Сущность метода идеальной точки
53. Что такое «Парето-оптимальная альтернатива»?
54. Сущность метода лексикографического упорядочивания
55. В чем заключается принцип Парето?
56. Сущность метода свертывания критериев
57. Как сформировать Парето-оптимальное множество решений?
58. Сущность метода последовательных уступок
59. Схема решения многокритериальных задач
60. Основные этапы решения задачи методом Электра
61. Назначение метода анализа иерархий
62. Приведите пример матрицы парных сравнений
63. Основная идея метода анализа иерархий
64. Как вычислить коэффициенты важности элементов по матрице парных сравнений?
65. Основные этапы решения задачи методом анализа иерархий
66. Как вычислить индекс согласованности?
67. Порядок заполнения матриц парных сравнений
68. Как вычислить отношение согласованности?
69. Что такое «Шкала относительной важности»?
70. Как вычислить количественный показатель качества альтернатив?
71. Как оценить согласованность матрицы парных сравнений?
72. Критерий согласованности матрицы парных сравнений
73. Постановка задачи принятия решений в условиях неопределенности
74. Принцип недостаточного основания

75. Перечислите критерии принятия решений в условиях риска
76. Чем отличаются детерминированные задачи принятия решений от задач в условиях риска (стохастических задач)?
77. Критерий Вальда
78. Чем отличаются задачи принятия решений в условиях риска (стохастические задачи) от задач в условиях полной неопределенности?
79. Критерий Сэвиджа
80. Причины появления неопределенности в задачах принятия решений
81. Критерий Гурвица
82. Приведите пример матрицы решений
83. Критерий недостаточного основания
84. Физический смысл параметра z в задачах принятия решений в условиях неопределенности

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в:

- методических указаниях для практических занятий (Приложение 3.РПД Б2.В.ДВ.1.2 (Пз));
- методических рекомендациях по самостоятельной работе (Приложение 3.РПД Б2.В.ДВ.1.2 (СРС));
- методических указаниях по выполнению расчетно-графической работы (Приложение 3.РПД Б2.В.ДВ.1.2 (РГР)).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие для вузов/ А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М.: Высшая школа, 2008. - 544 с.
2. Солодовников, И.В. Теория принятия решений [электронный ресурс]: учебное пособие / И.В.Солодовников, О.В.Рогозин, О.Б.Пашенко.- Электронные текстовые данные. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006.-54 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/61996>.
3. Советов, Б.Я. Интеллектуальные системы и технологии / Б.Я.Советов, В.В.Цехановский, В.Д.Чертовский.-М.:Академия, 2013.-317 с.

б) дополнительная литература

1. Вентцель, Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология / Е.С.Вентцель – М.: Высшая школа. 2001. –208 с.
2. Ларичев, О.И. Теория и методы принятия решений / Ларичев О.И., М.: Логос, 2000. – 296 с.
3. Исследование операций в экономике: учеб. пособие для студентов вузов/ под ред. Н. Ш. Кремера. - М.: ЮРАЙТ, 2014. - 448 с.

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

1. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека.
2. <http://www.opac.mpei.ru> – электронная библиотека МЭИ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в неделю, практические занятия каждую неделю. Изучение курса завершается зачетом).

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Содержание *практических (семинарских) занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе *MS Word* или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя (*либо прилагается к настоящей программе*).

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

При подготовке к **зачету** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Выполнение **расчетно-графической работы (РГР)** служит целям приобретения и закрепления умений и навыков обучающегося в области решения типовых задач проектирования, расчета, анализа в предметной области, изучаемой в дисциплине. Обучающимся выдается общее задание на выполнение РГР, включающее индивидуальный вариант исходных данных, параметров и пр. Выполняется РГР в рамках самостоятельной работы студента (при необходимости с консультацией у преподавателя в рамках практических занятий). Выполнение РГР завершается подготовкой отчета, который сдается преподавателю на проверку. В случае обнаружения ошибок, неточностей и пр., отчет возвращается студенту на доработку. По завершению выполнения РГР студенту проставляется отметка о выполнении.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

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

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование *систем* мультимедиа.

При проведении **практических работ** предусматривается использование систем мультимедиа и компьютерного моделирования, предусматривается использование персональных компьютеров, оснащенных необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, в том числе пакетами MS Office, WOLFRAM MATHEMATICA.

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

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Автор
канд. техн. наук

А.А. Сизов

Зав. кафедрой ВТ
д-р техн. наук, профессор

А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ 28 августа 2015 года, протокол № 01.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10