

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) Б1.О.23 Математическое моделирование
индекс и наименование дисциплины или практики в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
код и наименование направления подготовки

Направленность 09.03.03.04 Прикладная информатика в государственном и муниципальном
управлении
код и наименование направленности

1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с результатами обучения по дисциплине (модулю), практики и оценочными средствами

Семестр	Код и содержание индикатора компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)			
4	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Знать базовые принципы сбора, отбора и обобщения информации в целях построения математических моделей поставленных задач.	ОС-1
4	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Уметь выделять данные, которые необходимо собирать для построения математических моделей поставленных задач.	ОС-1
4	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Владеть навыками систематизации наблюдаемых данных, подбора адекватных математических моделей для решения поставленных задач.	ОС-1
Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1)			
4	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знать основные методы математического моделирования.	ОС-3, Вопросы к зачету
4	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического моделирования.	ОС-3, Вопросы к зачету
4	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеть навыками исследования объектов профессиональной деятельности методами математического моделирования.	ОС-3, Вопросы к зачету
Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-6)			
4	ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	Знать основы математического моделирования.	ОС-2
4	ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Уметь применять методы математического моделирования для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов.	ОС-2
4	ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	Владеть навыками анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов математического моделирования.	ОС-2

2 Типовые оценочные средства или иные материалы, с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения

2.1 Оценочные средства для текущего контроля.

Текущий контроль знаний необходим для проверки усвоения учебного материала и его закрепления. Контроль следует проводить на протяжении всего периода изучения дисциплины. Текущий контроль осуществляется на контрольной неделе и на практических занятиях.

Оценочное средство 1 – Тест 1«Основы математического моделирования» (ОС-1).

Оценка этапа сформированности компетенции производится на 1 контрольной неделе. Тест выполняется вне аудитории. На выполнение теста отводится 40 минут. Основная задача теста – оценить знания студентов по основным понятиям математического моделирования.

Вариант тестового задания:

1. Математические модели относятся к классу ... моделей. Выберите один ответ:

- 1) материальных
- 2) концептуальных
- 3) идеальных (+)

2. Этап математического моделирования, на котором определяются множество внешних и внутренних параметров и переменных модели называется Выберите один ответ:

- 1) проверкой адекватности
- 2) концептуализацией
- 3) спецификацией (+)

3. Задача линейного программирования является оптимизационной задачей с ... функцией цели. Выберите один ответ:

- 1) квадратичной
- 2) разрывной
- 3) линейной (+)

4. В модели формирования оптимального ассортимента переменными являются... Выберите один ответ:

- 1) прибыль предприятия
- 2) нормы расхода ресурсов
- 3) количества выпускаемой продукции каждого вида (+)

5. Критерием оптимальности в модели формирования оптимальной смеси является ... Выберите один ответ:

- 1) максимизация дохода предприятия
- 2) минимизация качественных характеристик смеси
- 3) минимизация затрат

6. Модель оптимального раскроя материала относится к классу задач ... Выберите один ответ:

- 1) линейной оптимизации (+)
- 2) векторной оптимизации
- 3) дискретной оптимизации

7. Декомпозиция это... Выберите один ответ:

- 1) процедура разложения целого на части с целью описания объекта (+)
- 2) процедура объединения частей объекта в целое
- 3) процедура изменения структуры объекта
- 4) процедура сортировки частей объекта

8. Математическое программирование – это раздел математики, занимающийся разработкой методов нахождения ... Выберите один ответ:

- 1) оптимальных значений функции, на аргументы которой наложены ограничения
- 2) экстремальных значений функции, на аргументы которой наложены ограничения(+)
- 3) максимальных значений функции, на аргументы которой наложены ограничения

9. Совокупность чисел , удовлетворяющих ограничениям, называют... Выберите один ответ:

- 1) допустимым решением задачи математического программирования (+)
- 2) областью допустимых решений
- 3) оптимальным решением задачи математического программирования

10. Каноническая задача линейного программирования включает... Выберите один ответ:

- 1) в качестве ограничений только уравнения и неравенства
- 2) в качестве ограничений только уравнения (+)
- 3) в качестве ограничений только неравенства

11. Направление вектора-градиента $\bar{c} = (c_1; c_2)$, координатами которого являются коэффициенты целевой функции при переменных x_1 и x_2 , совпадает:... Выберите один ответ:

- 1) с направлением возрастания целевой функции (+)
- 2) с направлением убывания целевой функции

12. Ресурсы в задачах линейного программирования описываются ... Выберите один ответ:

- 1) уравнениями граничных прямых $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 = b_i$
- 2) неравенствами $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 \geq (\leq) b_i$ (+)
- 3) величинами коэффициентов b_i

13. Для производства двух видов стали используют два вида сырья: железо и углерод. Расходы железа и углерода на одну тонну стали соответствующего вида и их максимально возможные суточные запасы представлены в таблице:

сырье	нормы расхода сырья (т)		запас, т
	сталь 1-го вида	сталь 2-го вида	
железо	3	8	24
углерод	6	5	30

Изучение рынка сбыта показало, что: а) суточный спрос на сталь 2-го вида никогда не превышает спроса на сталь 1-го вида более, чем на 1 т; б) спрос на сталь 2-го вида никогда не превышает 2 т в сутки. Оптовые цены одной тонны стали равны 2 ден.ед. для каждого вида стали. То для получения максимальной прибыли необходимо ежедневно производить ... Выберите один ответ:

- 1) стали 1-го вида в объеме $3\frac{4}{12}$ т и стали 2-го вида в объеме $1\frac{5}{12}$ т
- 2) стали 1-го вида в объеме $3\frac{7}{11}$ т и стали 2-го вида в объеме $1\frac{7}{11}$ т (+)
- 3) стали 1-го вида в объеме $3\frac{6}{11}$ т и стали 2-го вида в объеме $1\frac{7}{11}$ т

14. Дана задача линейного программирования: мебельная фабрика для продажи стульев, пуфиков и кресел использует ресурсы: время и площадь торговых залов. Затраты ресурсов

ресурс	вид товара			запасы ресурсов
	стул	пуфик	кресло	
время, чел/час.	0,5	0,7	0,6	370
площадь, м ²	0,1	0,3	0,2	90

Прибыль, получаемая от реализации одной партии товаров первого вида, составляет 5 ден. ед., второго вида – 8 ден. ед., третьего вида – 6 ден. ед. То оптимальная структура товарооборота, обеспечивающая фирме максимальную прибыль, имеет вид ... Выберите один ответ:

- 1) необходимо продать 600 стульев и 100 пуфиков, а продажа кресел нерентабельна;
- 2) необходимо продать 600 кресел и 100 пуфиков, а продажа стульев нерентабельна;
- 3) необходимо продать 600 стульев и 100 кресел, а продажа пуфиков нерентабельна.

15. Моделирование – это ... Выберите один ответ:

- 1) упрощенное подобие реального объекта
- 2) способность к быстрому счету
- 3) деятельность человека по созданию модели (+)

16. Как называется замещаемый моделью объект? Выберите один ответ:

- 1) копия
- 2) оригинал (+)
- 3) шаблон
- 4) макет

17. Что такое математическая модель? Выберите один ответ:

- 1) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
- 2) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала (+)
- 3) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
- 4) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала

18. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных элементов следует рассматривать как ... Выберите один ответ:

- 1) натурную модель
- 2) табличную модель
- 3) графическую модель
- 4) математическую модель
- 5) сетевую модель (+)

19. К числу математических моделей относится ... Выберите один ответ:

- 1) милицейский протокол
- 2) правила дорожного движения
- 3) формула нахождения корней квадратного уравнения (+)
- 4) кулинарный рецепт
- 5) инструкция по сборке мебели

20. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой ... Выберите один ответ:

- 1) табличные информационные модели
- 2) математические модели
- 3) натурные модели
- 4) графические информационные модели (+)
- 5) иерархические информационные модели

Критерии оценивания:

- «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил 80 % и более тестовых заданий верно.

- «НЕ ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 80 % тестовых заданий верно.

В случае выполнения тестовых заданий на оценку «не зачтено», необходимо выполнить повторную диагностику.

Оценочное средство 2 – Практико-ориентированные задания (ОС-2)

Оценка этапа сформированности компетенции производится на каждом лабораторном занятии при выполнении определенного раздела дисциплины. Задания лабораторных работ выполняются в аудитории. Основная задача задания – оценить навыки решения задач по основным разделам дисциплины «Математическое моделирование».

Лабораторная работа «Постановка задачи линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования»

Задание. Для задачи, сформулированной ниже, выполнить следующие задания:

1. Построить математическую модель задачи линейного программирования.
2. Решить задачу графическим методом.
3. Решить задачу в табличном процессоре MS Excel с помощью средства ПОИСК РЕШЕНИЯ.
4. Сформулировать выводы.

Процесс изготовления двух видов изделий А и В заводом требует затрат трех видов сырья: олова, свинца и висмута. Чтобы произвести одно изделие вида А необходимо 3 кг олова, 4 кг свинца и 9 кг висмута; для производства изделия В необходимо 8 кг олова, 5 кг свинца и 4 кг висмута. Каждое изделие вида А приносит прибыль, равную 2 усл. ед., а каждое изделие вида В – 3 усл. ед. Определить такой план выпуска продукции, который обеспечивает максимальную прибыль при условии, что на складе имеется 240 кг олова, 200 кг свинца и 360 кг висмута.

Лабораторная работа «Анализ решения задачи линейного программирования»

Задание. Мебельная фабрика производит столы и шкафы. На изготовление одного стола требуется 0,2 м³ древесины первого вида, 0,1 м³ древесины второго вида и 1,2 чел./час. труда; на изготовление одного шкафа соответственно – 0,1 и 0,3 м³ и 1,5 чел./час. труда. Запасы ресурсов составляют: 40 м³ древесины первого вида, 4 м³ древесины второго вида и 360 чел./час. Цена одного стола 6 тыс. руб., одного шкафа – 8 тыс. руб.

1. Определить: сколько столов и шкафов следует изготовить фабрике, чтобы доход от их реализации был максимальным.
2. Определить, на какую величину и при каких условиях возможно изменение запасов дефицитных, недефицитных и избыточных ресурсов.
3. Определить, увеличение запасов каких ресурсов наиболее выгодно для фабрики и почему.
4. Определить возможные пределы изменения коэффициентов целевой функции.
5. Как изменится решение, если запас древесины первого вида увеличить на 10 м³?
6. Изменится ли решение, если цена одного стола вырастет на 4 тыс. руб.?

Лабораторная работа «Решение задач линейного программирования средствами MS Excel. Специальные задачи линейного программирования»

Задача 1. На станциях А₁, А₂, А₃ есть избыток порожних вагонов в количестве $a_1 = 200$, $a_2 = 175$, $a_3 = 225$ соответственно; потребности порожних вагонов на станциях В₁, В₂, В₃, В₄, В₅ соответственно равны $b_1 = 100$, $b_2 = 130$, $b_3 = 180$, $b_4 = 190$, $b_5 = 100$. Расстояния в десятках километров между станциями А_{*i*} и В_{*j*} ($i = 1, 2, 3$, $j = 1, 2, 3, 4, 5$) представлены в матрице

состояний: $C = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 4 & 2 & 5 \\ 7 & 1 & 3 & 1 & 10 \\ 2 & 3 & 6 & 8 & 7 \end{pmatrix}$. Составить оптимальный план перевозок порожних вагонов, при

котором суммарный порожний пробег будет минимальным.

Задача 2. Для изготовления брусьев трех размеров 0,6; 1,5 и 2,5 м в количестве соответственно 15, 20 и 17 штук на распил поступают бревна длиной 3 м. Определить какое количество бревен необходимо, чтобы обеспечить необходимое количество брусьев при минимальных отходах.

Задача 3. Совхоз отвел три земельных массива размером 5000, 8000, 9000 га на посеvy ржи, пшеницы, кукурузы. Средняя урожайность в центнерах на 1 га по массивам указана в следующей таблице:

Посевы	Массивы		
	I	II	III
Рожь	12	14	15
Пшеница	14	14	22
Кукуруза	30	35	25

За 1 ц ржи совхоз получает 2 ден. ед., за 1 ц пшеницы – 2,8 ден. ед., за 1 ц кукурузы – 1,4 ден. ед. Сколько гектаров и на каких массивах совхоз должен отвести на каждую культуру, чтобы получить максимальную выручку, если по плану он обязан сдать не менее 190 т ржи, 15800 т пшеницы и 3000 т кукурузы?

Задача 4. Для участия в соревнованиях спортклуб должен выставить команду, состоящую из спортсменов I и II разрядов. Соревнования проводятся по бегу, прыжкам в высоту, прыжкам в длину. В беге должны участвовать 5 спортсменов, в прыжках в длину – 8 спортсменов, а в прыжках в высоту – не более 10. Количество очков, гарантируемых спортсмену каждого разряда по каждому виду, указано в следующей таблице:

Разряд	Бег	Прыжки в высоту	Прыжки в длину
I	4	5	5
II	2	3	3

Распределите спортсменов в команды так, чтобы сумма очков команды была наибольшей, если известно, что в команде I разряд имеют только 10 спортсменов.

Лабораторная работа «Динамическое программирование. Динамические оптимизационные модели, оптимальное управление»

Задание. Составить план распределения суммы в 4 миллиона долларов между тремя предприятиями П1, П2, П3, приносящий наибольшую прибыль, если в каждое из предприятий может быть вложено 1, 2, 3 или 4 миллиона долларов, а прибыль каждого из предприятий задана в таблице.

Размер вложенных средств (млн. долл.)	Прибыль предприятий (млн. долл.)		
	П ₁	П ₂	П ₃
0	0	0	0
1	0,2	0,22	0,25
2	0,4	0,36	0,46
3	0,6	0,51	0,45
4	0,72	0,64	0,76

Лабораторная работа «Решение задач принятия многокритериальных решений в условиях риска с использованием метода деревьев решений»

Задание. Построить дерево решений задачи и выбрать наиболее оптимальную стратегию.

Для финансирования проекта бизнесмену нужно занять сроком на один год 15 млн. руб. Банк может одолжить ему эти деньги под 15 % годовых или вложить в дело со 100 %-ным возвратом суммы, но под 9 % годовых. Из прошлого опыта банку известно, что 4 % таких клиентов ссуду не возвращают. Давать заем или нет?

Лабораторная работа «Принятие решений в условиях неопределенности»

Задание. Оценить альтернативные решения по следующим критериям:

- 1) критерий Лапласа;
- 2) критерий Вальда;
- 3) критерий Гурвица (коэффициент оптимизма α);
- 4) критерий Сэвиджа;
- 5) критерий максимакс;
- 6) критерий Байеса; вектор вероятностей состояний среды \bar{p} .

Намечается крупномасштабное производство легковых автомобилей. Имеются четыре варианта проекта автомобиля R_j . Определена экономическая эффективность V_{ji} каждого проекта в зависимости от рентабельности производства. Три срока S_i рассматриваются как некоторые состояния среды (природы). Значения экономической эффективности для различных проектов и состояний природы приведены в матрице. Требуется выбрать лучший проект легкового автомобиля для производства.

$$\begin{matrix} & S_1 & S_2 & S_3 \\ \begin{matrix} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \\ R_4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 20 & 25 & 15 \\ 25 & 24 & 10 \\ 15 & 28 & 12 \\ 9 & 30 & 20 \end{pmatrix} \end{matrix}; \alpha = 0,9; \bar{p} = (0,3; 0,5; 0,2).$$

Лабораторная работа «Метод сетевого планирования для решения задач управления проектами»

Задание. На основании данных таблицы постройте сетевой график. Определите критический путь, временные параметры работ и событий.

Название работы	Нормальная длительность	Нормальная стоимость	Сокращённая длительность	Повышенная стоимость
A	8	8	3	10
B	6	3	2	5
C	6	4	1	5
D	8	5	7	7
E	3	5	2	7
F	4	10	1	12
G	7	12	3	17
H	7	4	2	10
I	12	7	8	11
J	9	6	6	9
K	5	3	3	6
$C_0=99,00$ руб.			$C_K=1,20$ руб./день	

Упорядочениеработ

A, E и F – исходные работы проекта, которые можно начинать одновременно. Работы B и I начинаются сразу по окончании работы F;

Работа J следует за E, а работа C – за A;

Работы H и D следуют за B, но не могут начаться, пока не завершена C;

Работа K следует за I;

Работа G начинается после завершения H и J.

Лабораторная работа «Оптимизация сетевого графика по стоимости проекта»

Задание. На основании таблицы лабораторной работы «Метод сетевого планирования для решения задач управления проектами» провести оптимизацию построенного сетевого графика по принципу «время-стоимость».

Лабораторная работа «Оптимизация сетевого графика по принципу "минимум исполнителей"»

Задание. На основании таблицы построить сетевой график и провести оптимизацию построенного сетевого графика по принципу «минимум исполнителей».

Максимальное число рабочих – 28.

Предшествующие работы ($n - i$)	Данная работа ($i - \gamma$)	Продолжительность данной работы	Количество рабочих
–	А	2	5
–	Б	3	7
–	В	3	8
А	Г	5	5
Б	Д	2	5
В	Е	6	10
Д, В	Ж	3	10
Г	З	4	4
Г	И	5	7
З, Ж, Е	К	2	10
Е	Л	7	12

Лабораторная работа «Задача коммивояжера. Метод «ветвей и границ»

Задание. Решить задачу коммивояжера. При решении использовать табличный редактор MS Excel или средства программирования.

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	∞	4	38	13	28
x_2	13	∞	11	10	12
x_3	21	11	∞	1	31
x_4	28	8	38	∞	13
x_5	9	8	17	6	∞

Лабораторная работа «Правило «кратчайшей операции», правило «максимальной остаточной трудоемкости», правило «минимальной остаточной трудоемкости»

Задание. Составить расписание изготовления восьми деталей на четырех станках. Трудоемкость изготовления деталей приведена в таблице.

Методы составления расписания:

- правило «кратчайшей операции»
- правило «максимальной остаточной трудоемкости»
- правило «минимальной остаточной трудоемкости»

Номер станка	Номер детали							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Трудоемкость операции T, мин							
1	7	3	4	5	8	5	2	3
2	5	4	3	6	8	9	7	2
3	3	2	6	4	4	8	5	2
4	5	2	3	7	2	6	4	3

Лабораторная работа «Применение метода Монте-Карло к вычислению площадей фигур и определенных интегралов»

Задание 1. Вычислить методом Монте-Карло площадь фигуры, ограниченной заданными линиями.

$$y = \frac{3}{x}, y = 4e^x, y = 3, y = 4$$

Задание 2. Вычислить приближенно определенный интеграл методом Монте-Карло.

$$\int_{1,2}^2 \frac{\lg(x+2)}{x} dx$$

Критерии оценивания практических заданий:

- «**ОТЛИЧНО**» (84-100 баллов) выставляется обучающемуся, если он полностью выполнил задание.
- «**ХОРОШО**» (67-83 балла) выставляется обучающемуся, если он полностью выполнил задание, но есть замечания.
- «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» (50-66 баллов) выставляется обучающемуся, если он выполнил 50 % задания.
- «**НЕ УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 50% задания.

До конца учебного семестра должны быть выполнены все практические задания на оценку «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» или выше для достижения этапа формирования компетенции.

2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Учебным планом изучения дисциплины предусмотрен зачет в 4 семестре.

1. ЗАДАНИЯ К ЗАЧЕТУ (ОС-3)

Задание 1. На предприятии подготовлен резерв для замещения однородных должностей командиров производства. Руководители предприятия, кадровая служба составили список резерва (в алфавитном порядке) и путем экспертного опроса установили, приблизительно конечно, степень соответствия каждого командира каждой из возможных вакансий. Придавая таким характеристикам численную форму, можно составить таблицу соответствия кандидатов различным должностям:

Кандидаты	Должности				
	I	II	III	IV	V
А	10	20	50	40	60
Б	40	20	30	10	80
В	80	50	30	30	70
Г	60	70	20	10	40
Д	50	70	60	10	40

Как произвести подбор кандидатов на все должности, чтобы суммарная оценка их качеств оказалась наибольшей?

Задание 2. Фирма, производящая вычислительную технику, провела анализ рынка нового высокопроизводительного персонального компьютера. Если будет выпущена крупная партия компьютеров, то при благоприятном рынке прибыль составит 250 тыс. руб., а при неблагоприятных условиях фирма понесет убытки в 185 тыс. руб. Небольшая партия техники в случае ее успешной реализации принесет фирме 50 тыс. руб. прибыли и 10 тыс. руб. убытков – при неблагоприятных условиях. Возможность благоприятного и неблагоприятного исходов фирма оценивает одинаково. Исследование рынка, которое провел эксперт, обошлось фирме в 15 тыс. руб. Эксперт считает, что с вероятностью 0,6 рынок окажется благоприятным. В то же время при положительном заключении благоприятные условия ожидаются лишь с вероятностью 0,8. При отрицательном заключении с вероятностью 0,15 рынок также может оказаться благоприятным.

2. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Моделирование как метод научного исследования. Типы моделей.
2. Оптимизационные модели. Основные понятия. Постановка задачи. Структура оптимизационной модели.
3. Линейное программирование. Методы решения.
4. Анализ задачи линейного программирования на чувствительность.
5. Метод динамического программирования.

6. Использование деревьев решений в задачах классификации (пример).
7. Модели принятия решений в условиях неопределенности и риска.
8. Основные концепции, модели и методы сетевого планирования и управления.
9. Метод Монте-Карло.

Для получения зачета необходимо выполнить все виды оцениваемой учебной деятельности: лабораторные работы, решить тестовые задания. В случае невыполнения какого-либо вида работы студенту необходимо выполнить одно из практических заданий и ответить на один теоретический вопрос из предложенного перечня.

Критерии для выставления зачета

- «**ЗАЧТЕНО**»выставляется обучающемуся, если он выполнил все виды оцениваемой учебной деятельности .
- «**НЕ ЗАЧТЕНО**»выставляется обучающемуся, если он не выполнил хотя бы один из видов оцениваемой учебной деятельности.

3. ПРОЦЕДУРА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Сдача зачета производится в последнюю неделю обучения. Ведущим преподавателем может быть проведена промежуточная аттестация студента по результатам обучения без дополнительной сдачи зачета по вопросам.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических возможностей (подбираются индивидуально в зависимости от возможностей здоровья студента):

Категории студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Вопросы к зачету.	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Вопросы к зачету.	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Вопросы к зачету. Практико-ориентированные задания.	Письменная проверка

Разработчик _____ / М. А. Бурева