

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ - филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

ТЕХНИКУМ ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Утверждено
Ученый совет ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол № 25.1 от 27.01.2025 г.

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО – ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

текущего и промежуточного контроля успеваемости
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОПЦ.13 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки
(специальность)

09.02.07 Информационные системы и
программирование

Квалификация (степень) выпускника

специалист по информационным
системам

Форма обучения

очная

Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине «Математическое моделирование» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС СПО) по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Организация-разработчик:

Техникум ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Одобрено на заседании предметной цикловой комиссии информационных технологий

«21» января 2025 года, № протокола 5

Председатель предметной цикловой комиссии _____(А.Ю. Мамонов)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	3
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3.1. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам.....	4
3.2. Перечень заданий для текущего контроля	6
4. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ	8
5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ	12

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины ОПЦ.13 Математическое моделирование и является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Требования к результатам освоения учебной

дисциплины: Формирование и развитие у обучающихся умений, знаний и компетенций: **умения:**

- решать задачи линейных балансовых моделей;
- решать задачи линейного программирования графическим и симплекс-методом;
- применять метод потенциалов к решению транспортной задачи;
- решать типовые задачи теории массового обслуживания;
- решать задачи антагонистических парных игр.

знания:

- основные этапы моделирования экономических систем и процессов;
- основные математические методы оптимизации экономических систем и процессов;
- методы типовых задач массового обслуживания;
- основные модели описания конфликтных ситуаций (теория игр).

общие компетенции:

- ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
- ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
- ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
- ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
- ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
- ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

профессиональные компетенции:

- ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент
- ПК 2.2 Выполнять интеграцию модулей в программное обеспечение
- ПК 2.3 Выполнять отладку программного модуля с использованием специализированных программных средств
- ПК 2.4 Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для

программного обеспечения

ПК 2.5 Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.

Формой аттестации по учебной дисциплине является зачет.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования профессиональной компетенции.

Таблица 1

Результаты обучения: знания, умения, практический опыт	Формируемые компетенции
Знать:	ПК 2.1-2.5
З1 - модели процесса разработки программного обеспечения;	
З2 - основные принципы процесса разработки программного обеспечения	
Уметь:	
У1 - анализировать проектную и техническую документацию;	
У2 - определять источники и приемники данных;	
У3 - проводить сравнительный анализ	
Иметь практический опыт в:	
П1- разрабатывать и оформлять требования к программным модулям по предложенной документации	

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам

Предметом оценки служат знания, умения и практический опыт, предусмотренные ФГОС СПО, направленные на формирование профессиональной компетенции.

Таблица 2

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые компетенции/знания/умения/ практический опыт	Форма контроля	Проверяемые компетенции/знания/умения/ практический опыт
Тема 1. Введение в математическое моделирование.	Устный опрос; Практическая работа №1; Лабораторная работа №1; Самостоятельная работа	ПК 2.1-2.5, 31, 32, У1, У2, У3, П1	Зачетная работа	ПК 2.1, 31, 32, У1, У2, У3, П1
Тема 2. Линейное программирование.	Устный опрос; Практическая работа №2; Лабораторная работа №2; Самостоятельная работа	ПК 2.1-2.5, 31, 32, У1, У2, У3, П1	Зачетная работа	ПК 2.1, 31, 32, У1, У2, У3, П1
Тема 3. Транспортная задача.	Письменная работа; Устный опрос; Практическая работа №3; Лабораторная работа №3; Самостоятельная работа	ПК 2.1-2.5, 31, 32, У1, У2, У3, П1	Зачетная работа	ПК 2.1, 31, 32, У1, У2, У3, П1
Тема 4. Нелинейное программирование.	Устный опрос; Практическая работа №4; Лабораторная работа №4; Самостоятельная работа	ПК 2.1-2.5, 31, 32, У1, У2, У3, П1	Зачетная работа	ПК 2.1, 31, 32, У1, У2, У3, П1

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые компетенции/знания/умения/ практический опыт	Форма контроля	Проверяемые компетенции/знания/умения/ практический опыт
Тема 5. Динамическое программирование.	Устный опрос; Практическая работа №5; Лабораторная работа №5; Самостоятельная работа	ПК 2.1-2.5, 31, 32, У1, У2, У3, П1	Зачетная работа	ПК 2.1, 31, 32, У1, У2, У3, П1
Тема 6. Алгоритмы на графах.	Письменная работа; Устный опрос; Практическая работа №6; Лабораторная работа №6; Самостоятельная работа	ПК 2.1-2.5, 31, 32, У1, У2, У3, П1	Зачетная работа	ПК 2.1, 31, 32, У1, У2, У3, П1
Тема 7. Системы массового обслуживания.	Устный опрос; Практическая работа №7; Лабораторная работа №7; Самостоятельная работа	ПК 2.1-2.5, 31, 32, У1, У2, У3, П1	Зачетная работа	ПК 2.1, 31, 32, У1, У2, У3, П1
Тема 8. Теория игр.	Письменная работа; Устный опрос; Практическая работа №8; Практическая работа №9; Лабораторная работа №8; Самостоятельная работа	ПК 2.1-2.5, 31, 32, У1, У2, У3, П1	Зачетная работа	ПК 2.1, 31, 32, У1, У2, У3, П1

3.2. Перечень заданий для текущего контроля

Задание №1. Какова цель метода наименьших квадратов в контексте математического моделирования?

- а) максимизировать точность численных методов;
- б) минимизировать количество уравнений в системе;
- в) минимизировать сумму квадратов разностей между предсказанными и наблюдаемыми значениями;
- г) максимизировать количество параметров в модели.

Задание №2. Какова основная задача калибровки в математическом моделировании?

- а) улучшение визуальной привлекательности графиков модели;
- б) сокращение времени выполнения программы;
- в) увеличение степени сложности математических выражений в модели;
- г) настройка параметров модели так, чтобы она точно отражала реальные данные.

Задание №3. Сопоставьте характеристики математических моделей с неопределенными параметрами и их названия.

1. Значения всех или отдельных параметров модели определяются случайными величинами, заданными плотностями вероятности.	а) Нечеткие
2. Значения всех или отдельных параметров модели определяются величинами, которые зависят от оценки плотностей вероятности, определяемой в результате обработки ограниченной экспериментальной выборки данных параметров.	б) Интервальные
3. Значения всех или отдельных параметров модели описываются величинами, заданным промежутком, образованным минимальными и максимально возможными значениями параметра.	в) Случайные
4. Значения всех или отдельных параметров модели описываются функциями принадлежности соответствующему «неясному» множеству.	г) Стохастические

Задание №4. Сопоставьте предложенные показатели эффективности функционирования СМО и классификационную группировку, к которым они относятся.

1. среднее число заявок, обслуживаемых в единицу времени;	а) Основные показатели качества обслуживания
2. среднее время ожидания обслуживания;	б) Основные показатели экономической эффективности функционирования СМО
3. средний доход, приносимый СМО в единицу времени;	в) Основные показатели эффективности использования СМО;

Задание №5. Установите правильную последовательность этапов технологического цикла вычислительного эксперимента:

- а) разработка метода расчета;
- б) сравнение результатов расчетов с данными опыта;
- в) программирование;

- г) построение математической модели;
- д) уточнение модели;
- е) расчеты на компьютере.

Перечень заданий открытого типа

Задание №1. В какой форме задана задача линейного программирования, в которой требуется найти экстремум функции

$$Z(X) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max, \text{удовлетворяющая ограничениям:}$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, i = 1, m, x_j \geq 0, j = 1, n ?$$

Задание №2. Определите оптимальную точку для решения задачи целочисленного программирования, представленной в виде следующей математической модели.

$$\begin{aligned} F &= 5x_1 + 4x_2 + 4 \rightarrow \max, \\ \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \leq 5, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \\ x_1, x_2 - \text{целые числа,} \end{cases} \end{aligned}$$

Задание №3. Какой вид имеет целевая функция данной задачи: «*Фабрика производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А необходимо израсходовать три кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – пять кг. Всего имеется 93 кг сырья. Необходимо составить такой план производства, чтобы получить наибольшую выручку, если стоимость одного изделия вида А 6 у.е., вида В – 7 у.е., причем требуется изготовить изделий вида А не более 35, а вида В – не более 45*».

Задание №4. Вставьте пропущенное слово в предложение: «... математические модели реализуются с помощью систем программирования, электронных таблиц, специализированных математических пакетов и программных средств».

Задание №5. Вставьте пропущенное слово в предложение: «После математической постановки задачи отвлекаются от её предметной сущности и оперируют с абстрактными математическими понятиями, величинами, формулами для выбора ... решения задачи.».

4. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Задание №1. Как называются модели, реализованные с помощью систем программирования, электронных таблиц, специализированных математических пакетов и программных средств для моделирования?

- а) математические;
- б) компьютерные;
- в) имитационные;
- г) программные.

Задание №2. Какая модель является предметом формализации?

- а) структурно-функциональная;
- б) физическая;
- в) математическая;
- г) имитационная.

Задание №3. Определите, что такое математическая модель объекта?

- а) совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;
- б) совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы;
- в) созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала.

Задача №4. Выберите правильную математическую модель для следующей постановки задачи: «Предприятие имеет два вида сырья S_1 и S_2 в количествах 25 и 33 усл.ед. и изготавливает из них два вида изделий P_1 и P_2 . Изготовление единицы изделия P_1 требует расхода сырья S_1 в 11 усл. ед., S_2 в 13 усл. ед., а для производства единицы изделия P_2 требует расхода сырья S_1 в 14 усл. ед., S_2 в 10 усл. ед. Прибыль от реализации одной единицы продукции для вида P_1 составляет 22 ден. ед, для вида P_2 – 23 ден.ед. Необходимо найти оптимальный план производства продукции, реализация которого обеспечивает предприятию максимальную прибыль».

а) $F(x_1, x_2) = 22x_1 + 23x_2 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} 11x_1 + 13x_2 \leq 25, \\ 14x_1 + 10x_2 \leq 33, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

б) $F(x_1, x_2) = 22x_1 + 23x_2 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} 11x_1 + 13x_2 \geq 25, \\ 14x_1 + 10x_2 \geq 33, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

в) $F(x_1, x_2) = 25x_1 + 33x_2 \rightarrow \max,$

$$\begin{cases} 11x_1 + 13x_2 \geq 22, \\ 14x_1 + 10x_2 \geq 23, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

$$\begin{aligned} \text{г) } F(x_1, x_2) &= 25x_1 + 33x_2 \rightarrow \max, \\ \begin{cases} 11x_1 + 13x_2 \leq 22, \\ 14x_1 + 10x_2 \leq 23, \end{cases} \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

Задание №5. В каком виде представляется оптимальный план решения задачи о назначениях?

- а) квадратной матрицы, в которой каждая строка содержит одну единицу;
- б) квадратной матрицы, в которой каждая строка содержит хотя бы одну единицу;
- в) квадратной матрицы, в которой каждый столбец содержит хотя бы одну единицу;
- г) квадратной матрицы, в которой каждый столбец содержит одну единицу;
- д) квадратной матрицы, в которой каждая строка и каждый столбец содержит одну единицу.

Задание №6. Какой вид имеет целевая функция данной задачи: «Фабрика производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А необходимо израсходовать три кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – пять кг. Всего имеется 93 кг сырья. Необходимо составить такой план производства, чтобы получить наибольшую выручку, если стоимость одного изделия вида А 6 у.е., вида В – 7 у.е., причем требуется изготовить изделий вида А не более 35, а вида В – не более 45».

- а) $F(x_1, x_2) = 3x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$;
- б) $F(x_1, x_2) = 6x_1 + 7x_2 \rightarrow \max$;
- в) $F(x_1, x_2) = 35x_1 + 45x_2 \rightarrow \max$;
- г) $F(x_1, x_2) = 6x_1 + 7x_2 \rightarrow \min$.

Задание №7. Сопоставьте характеристики математических моделей с неопределенными параметрами и их названия.

1. Значения всех или отдельных параметров модели определяются случайными величинами, заданными плотностями вероятности.	а) Нечеткие;
2. Значения всех или отдельных параметров модели определяются величинами, которые зависят от оценки плотностей вероятности, определяемой в результате обработки ограниченной экспериментальной выборки данных параметров.	б) Интервальные;
3. Значения всех или отдельных параметров модели описываются величинами, заданным промежутком, образованным минимальными и максимально возможными значениями параметра.	в) Случайные;
4. Значения всех или отдельных параметров модели описываются функциями принадлежности соответствующему «неясному» множеству.	г) Стохастические.

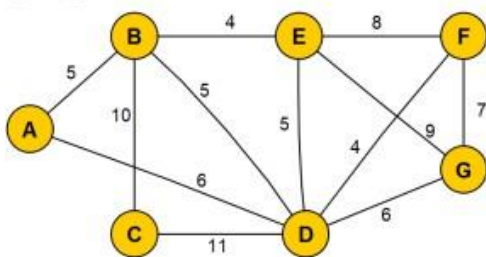
Задание №8. Сопоставьте аналогии между вычислительным и лабораторным экспериментами.

1. Образец	а) Тестирование программы
2. Физический прибор	б) Расчет
3. Калибровка	в) Программа для компьютера
4. Измерение	г) Анализ результатов
5. Анализ данных	д) Модель

Задание №9. Установите правильную последовательность этапов технологического цикла вычислительного эксперимента:

- а) разработка метода расчета;
- б) сравнение результатов расчетов с данными опыта;
- в) программирование;
- г) построение математической модели;
- д) уточнение модели;
- е) расчеты на компьютере.

Задание №10. Установите правильную последовательность шагов алгоритма Прима решения следующей постановки задачи: «Дан граф, в котором указана стоимость дорог между некоторыми городами. Необходимо связать все города дорогой минимальной стоимости».



- а) присоединяем к текущим вершинам (к D или к F) самую дешёвую из нерассмотренных вершин (это будет E).
- б) присоединяем к текущим вершинам (к D) самую дешёвую из нерассмотренных вершин (это будет F).
- в) присоединяем к текущим вершинам (к D, к F, к E, к B или A) самую дешёвую из нерассмотренных вершин (это будет G).
- г) присоединяем к текущим вершинам (к D, к F или к E) самую дешёвую из нерассмотренных вершин (это будет B).
- д) выбираем любую вершину (например, D)
- е) присоединяем к текущим вершинам (к D, к F, к E, к B, к A или к G) самую дешёвую из нерассмотренных вершин (это будет C).
- ж) присоединяем к текущим вершинам (к D, к F, к E или к B) самую дешёвую из нерассмотренных вершин (это будет A).

Перечень заданий открытого типа

Задание №1. В какой форме задана задача линейного программирования, в которой требуется найти экстремум функции

$$Z(X) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max, \text{удовлетворяющая ограничениям:}$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, i = 1, m, x_j \geq 0, j = 1, n ?$$

Задание №2. Определите оптимальную точку для решения задачи целочисленного программирования, представленной в виде следующей математической модели.

$$F = 5x_1 + 4x_2 + 4 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \leq 5, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \\ x_1, x_2 - \text{целые числа,} \end{cases}$$

Задание №3. Что является областью допустимых решений задач целочисленного линейного программирования от двух переменных при решении геометрическим методом?

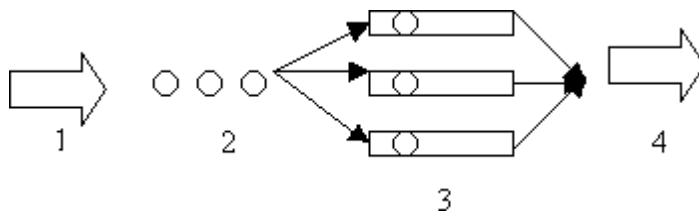
Задание №4. С помощью какого метода можно составить исходный опорный план в транспортной задаче?

Задание №5. Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0.3, 0.7), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0.4, 0, 0.6). Какова размерность этой матрицы?

Задание №6. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 5x5 (матрица может содержать любые числа)?

Задание №7. Определите тип системы массового обслуживания (СМО), описанной в постановке задачи: «Железнодорожная станция принимает на 5 путей пассажирские поезда и электрички, которые пребывают по расписанию каждые 15 минут на каждый из них и отбывают после обслуживания также по расписанию через 12 минут».

Задание №8. Что на данной схеме означает элемент 2?



Задание №9. Вставьте пропущенное слово в предложение: «... в программировании заключается в построении математической модели рассматриваемого объекта, явления или процесса, когда в результате предыдущего анализа существа решаемой задачи устанавливается её принадлежность к одному из известных классов задач и выбирается соответствующий математический аппарат, определяется формат исходных данных и результатов работы, вводится определенная система условных обозначений».

Задание №10. Вставьте пропущенное слово в предложение: «После математической постановки задачи отвлекаются от её предметной сущности и оперируют с абстрактными математическими понятиями, величинами, формулами для выбора задачи».

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Таблица 3

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
пятибалльная	зачет	
«Отлично» - 5 баллов		Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует глубокое и прочное освоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 балла		Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормативно-правовой литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 балла	Зачтено	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 балла	Не зачтено	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумения делать выводы по излагаемому материалу.

Критерии оценки тестовых заданий

Таблица 4

Процент выполненных тестовых заданий	Оценка
до 50%	неудовлетворительно
50-69%	удовлетворительно
70-84%	хорошо
85-100%	отлично

КЛЮЧИ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Таблица 5

Формируемые компетенции	№ задания	Ответ
ПК 2.1	Задания закрытого типа	
	№ 1	в
	№ 2	г
	№ 3	1-г, 2-в, 3-б, 4-а
	№ 4	1-в, 2-а, 3-б
	№ 5	гавебд
	Задания открытого типа	
	№ 1	канонической
	№ 2	(2,0)
	№ 3	$F(x_1, x_2) = 6x_1 + 7x_2 \rightarrow \max;$
	№ 4	Компьютерные
	№ 5	метода

КЛЮЧИ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 6

Формируемые компетенции	№ задания	Ответ
ПК 2.1	Задания закрытого типа	
	№ 1	б
	№ 2	в
	№ 3	а
	№ 4	а
	№ 5	д
	№ 6	б
	№ 7	1-г, 2-в, 3-б, 4-а
	№ 8	1-д, 2-в, 3-а, 4-б, 5-г
	№ 9	гавебд
	№ 10	дбагжве
	Задания открытого типа	
	№ 1	канонической
	№ 2	(2,0)
	№ 3	многоугольник, с целочисленными координатами вершин.
	№ 4	методом Фогеля
	№ 5	2х3
	№ 6	25

	№ 7	многоканальная СМО с ожиданием
	№ 8	очередь на обслуживание
	№ 9	Формализация задачи
	№ 10	метода решения

**Критерии оценки тестовых заданий, заданий на дополнение, с развернутым ответом
и на установление правильной последовательности**

Верный ответ - 2 балла.

Неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.

Критерии оценки заданий на сопоставление

Верный ответ - 2 балла

1 ошибка - 1 балл

более 1-й ошибки или ответ отсутствует - 0 баллов.