

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-воспитательной работе
А.В. 
«20» мая 2021 г.

**«Математическое моделирование мобильных машин»
(Оценочные средства и методические материалы)**

Форма обучения
Очная, заочная

Составитель: доцент кафедры физики и математики, к.т.н.  Зиннатуллина А.Н.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики
«12» мая 2021 (протокол № 9)

Заведующий кафедрой физики и математики, д.т.н., профессор /  Ибятов Р.И.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «14» мая 2021 г. (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
доцент кафедры ЭиРМ, к.т.н., доцент  Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Протокол Ученого совета ИМиТС № 10 от «17» мая 2021 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Математическое моделирование мобильных машин».

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК -1.1. Демонстрирует знания основ высшей математики, способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач	Знать: методы математического моделирования, принципы проведения вычислительного эксперимента Уметь: применять методов математического моделирования и проведения вычислительного эксперимента при решении инженерных задач Владеть: навыками математического описания моделируемого узла мобильных машин
ОПК-5. Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	ОПК-5.1. Демонстрирует знания в области применения программного обеспечения при решении инженерных и научно-технических задач	Знать: основные методы математического моделирования, приемы, способы и методы применения программного обеспечения Уметь: использовать методов математического моделирования и способов применения программного обеспечения при решения инженерных задач Владеть: навыками построения математических моделей типовых инженерных задач с применением соответствующего программного обеспечения

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности индикаторов достижения компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК - 1.1. Демонстрирует знания основ высшей математики, способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач	Знать: методы математического моделирования, принципы проведения вычислительного эксперимента	Уровень знаний методов математического моделирования и принципов проведения вычислительного эксперимента ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень методов математического моделирования и принципов проведения вычислительного эксперимента, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний методов математического моделирования и принципов проведения вычислительного эксперимента в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний методов математического моделирования и принципов проведения вычислительного эксперимента в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: применять методов математического моделирования и проведения вычислительного эксперимента при решении инженерных	При решении стандартных задач математического моделирования и проведения вычислительного эксперимента не продемонстрированы	Продемонстрированы основные умения математического моделирования и проведения вычислительного эксперимента, решены типовые задачи с	Продемонстрированы все основные умения математического моделирования и проведения вычислительного эксперимента,	Продемонстрированы все основные умения математического моделирования и проведения вычислительного эксперимента,

		основные умения, имели место грубые ошибки	негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками математического описания моделируемого узла мобильных машин	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки математического описания моделируемого узла мобильных машин, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков математического описания моделируемого узла мобильных машин с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки математического описания моделируемого узла мобильных машин с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки математического описания моделируемого узла мобильных машин без ошибок и недочетов
ОПК - 5.1. Демонстрирует знания в области применения программного обеспечения при решении инженерных и научно-технических задач	Знать: основные методы математического моделирования, приемы, способы и методы применения программного обеспечения	Уровень знаний методов математического моделирования и способов применения программного обеспечения ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний методов математического моделирования и способов применения программного обеспечения, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний методов математического моделирования и способов применения программного обеспечения в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых	Уровень знаний методов математического моделирования и способов применения программного обеспечения в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

	Уметь: использовать методов математического моделирования и способов применения программного обеспечения при решении инженерных задач	При решении стандартных задач математического моделирования с применением программного обеспечения не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения математического моделирования с применением программного обеспечения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибок	Продемонстрированы все основные умения математического моделирования с применением программного обеспечения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками построения математических моделей типовых инженерных задач с применением программного обеспечения	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки построения математических моделей с применением программного обеспечения, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков построения математических моделей с применением программного обеспечения с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки построения математических моделей с применением программного обеспечения, соответствующего о программного обеспечения с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки построения математических моделей с применением соответствующего программного обеспечения без ошибок и недочетов

Описание шкалы оценивания:

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

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

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ОПК - 1.1. Демонстрирует знания основ высшей математики, способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач	1. Вопросы для самоконтроля и подготовки к промежуточному контролю (вопросы 1 - 10) 2. Примерные вопросы для тестирования (1 - 36) 3. Примерный перечень задач для индивидуального задания (№1, №2)
ОПК - 5.1. Демонстрирует знания в области применения программного обеспечения при решении инженерных и научно-технических задач	1. Вопросы для самоконтроля и подготовки к промежуточному контролю (вопросы 11 - 20) 2. Примерные вопросы для тестирования (37 - 63) 3. Примерный перечень задач для

индивидуального задания (№3)

3.2. Вопросы для самоконтроля и подготовки к промежуточному контролю

- Получение и обработка данных для моделирования автотранспортных потоков.
- Основы теории погрешностей.
- Абсолютная и относительная погрешности.
- Суммы и разности, произведения и частные погрешностей.
- Статистический анализ случайных погрешностей.
- Вычисление погрешностей функции.
- Статистические методы обработки данных
- Первичная обработка статистических данных
- Функциональная и корреляционная зависимости.
- Корреляционный анализ данных
- Коэффициент корреляции и его свойства.
- Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции.
- Регрессионный анализ данных
- Нелинейная регрессия.
- Метод наименьших квадратов.
- Метод наименьших квадратов для нелинейных моделей
- Множественная регрессия и корреляция.
- Методы планирования эксперимента.
- Современные методы обработки многомерных данных.
- Основные понятия теории массового обслуживания.
- Задачи оптимизации и их классификация.
- Представление типовых производственно-экономических задач в виде оптимизационных моделей.
- Методы решения задачи линейного программирования.
- Графический метод решения задачи линейного программирования.
- Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
- Целочисленная оптимизация.
- Транспортная задача.
- Метод потенциалов.
- Многокритериальные задачи.
- Программные средства для реализации численных расчетов.

3.3. Примерные вопросы для тестирования

- Генеральная совокупность – это ...
 - вся исследуемая совокупность объектов
 - совокупность случайно отобранных объектов
 - совокупность объектов, выбранных через определенный интервал
 - совокупность из непересекающихся групп
- Выборочная совокупность – это ...
 - совокупность из непересекающихся групп
 - совокупность случайно отобранных объектов
 - вся исследуемая совокупность объектов
 - совокупность объектов, выбранных через определенный интервал
- Объем выборки – это ...
 - число, равное количеству объектов генеральной или выборочной совокупности
 - число, равное среднему арифметическому объектов
 - число, равное максимальному значению совокупности
 - число, равное минимальному значению совокупности

4. ... – это наиболее часто встречающееся значение варианты.

- 1) медиана
- 2) мода
- 3) размах варьирования
- 4) среднее значение

5 ... – это варианта, которая делит вариационный ряд на две равные части

- 1) медиана
- 2) мода
- 3) размах варьирования
- 4) среднее значение

6 ... – это разность между наибольшей и наименьшей вариантой

- 1) медиана
- 2) мода
- 3) размах варьирования
- 4) среднее значение

7. Цель корреляционного анализа – это ...

- 1) оценить тесноту связи между признаками
- 2) выявить доминирующий признак
- 3) анализировать влияние различных факторов на результат эксперимента
- 4) оценить форму связи между признаками

8. Статистическая гипотеза – это ...

1) гипотеза о виде неизвестного распределения или о параметрах известных распределений

- 2) гипотеза о виде известных распределений
- 3) гипотеза о критической области
- 4) гипотеза о параметрах неизвестных распределений

9. Статистические гипотезы

1) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются по генеральным совокупностям

2) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются тоже по выборочным совокупностям

3) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются по выборочным совокупностям

4) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются тоже по генеральным совокупностям

10. Проверяемая (основная) гипотеза обозначается

- 1) H_0
- 2) H_2
- 3) H_1
- 4) H_3

11. Альтернативная (конкурирующая) обозначается через

- 1) H_0
- 2) H_2
- 3) H_3
- 4) H_1

12. Для выборки $n: x_1, x_2, \dots, x_n$ выборочная средняя определяется по следующей формуле

- 1) $\bar{x}_B = \sum x_i$
- 2) $\bar{x}_B = \frac{x_1 + x_2}{2}$
- 3) $\bar{x}_B = \frac{1}{n} \sum x_i$

$$4) \bar{x}_B = \sum x_i p_i$$

13. Для выборки $n: x_1, x_2, \dots, x_n$ выборочная дисперсия определяется по следующей формуле

- 1) $D_B = \sum (x_i - \bar{x}_B)$
- 2) $D_B = \sum (x_i - \bar{x}_B)^2$
- 3) $D_B = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x}_B)^2$
- 4) $D_B = \sum (x_i - \bar{x}_B) \cdot p_i$

14. Выборочное среднее квадратическое отклонение связано с выборочной дисперсией следующей формулой

- 1) $\sigma_B = D_B$
- 2) $\sigma_B = \sqrt{D_B}$
- 3) $\sigma_B = \frac{D_B}{2}$
- 4) $\sigma_B = \sqrt[3]{D_B}$

15. Коэффициент корреляции принимает значения

- 1) от 0 до 1
- 2) от $-\infty$ до $+\infty$
- 3) от 0 до $+\infty$
- 4) от -1 до 1

16. Математическая статистика – это раздел математики, посвященный...

- 1) методам обработки статистических данных для научных и практических целей
- 2) изучению генеральных совокупностей
- 3) изучению выборочных совокупностей
- 4) изучению объемов выборок

17. Вариационным рядом называется последовательность ...

- 1) вариант, записанных в возрастающем порядке
- 2) частот, записанных в возрастающем порядке
- 3) частот, записанных в убывающем порядке
- 4) накопленных частот, записанных в убывающем порядке

18. Коэффициент корреляции измеряет тесноту ... между признаками

- 1) показательной связи
- 2) квадратической связи
- 3) гиперболической связи
- 4) линейной связи

19. Если коэффициент корреляции равен 0, то ... между признаками

- 1) существует положительная связь
- 2) существует отрицательная связь
- 3) линейная связь отсутствует
- 4) линейная связь присутствует

20. Корреляционная зависимость – это зависимость, проявляющаяся в том, что...

- 1) изменение одной из величин приводит к строго определенному изменению другой величины
- 2) изменение одной из величин влечет изменение среднего значения другой
- 3) изменение одной из величин приводит к изменению другой величины в 2 раза
- 4) изменение одной из величин влечет изменение другой в 2 раза

21. Точную формулу для подсчета коэффициента корреляции разработал...

- 1) Карл Пирсон
- 2) Исаак Ньютон
- 3) Фишер-Снедекор
- 4) Якоб Бернулли

22. Исправленная выборочная дисперсия находится по формуле

- 1) $S^2 = \frac{n}{n-1} \cdot D_B$
- 2) $S^2 = \frac{\sum n_i x_i^2 - \left(\sum n_i x_i \right)^2}{n-1}$
- 3) $S^2 = \frac{1}{n-1} \cdot D_B$
- 4) $S^2 = \frac{n-1}{n} \cdot D_B$

23. Мода вариационного ряда

x_i	0	1	2
n_i	14	16	10

равна...

- 1) 1
- 2) 16
- 3) 2
- 4) 10

24. Медиана вариационного ряда 0,1,1,1,2,2,3,4,4 равна...

- 1) 2
- 2) 1
- 3) 4
- 4) 3

25. Размах варьирования вариационного ряда 3,4,6,6,7,8,8,8 равен...

- 1) 6
- 2) 8
- 3) 11
- 4) 5

26. Смещенная оценка дисперсии D_B выборки объема $n=6$ равна 9. Тогда исправленная дисперсия S^2 равна...

- 1) 15
- 2) 7,5
- 3) 9
- 4) 10,8

27. Дано выборочное уравнение регрессии $\overline{y_x} = -1,4 + 4,4x$. Тогда выборочный коэффициент регрессии равен...

- 1) -3,14
- 2) - 1,4
- 3) - 0,32
- 4) 4,4

28. Степенная корреляционная зависимость может описываться уравнением регрессии вида...

- 1) $\overline{y_x} = 0,56 \cdot x^{-0,9}$

$$2) \overline{y_x} = 11,3 \cdot 1,12^x$$

$$3) \overline{y_x} = 8,27 - 16,1 \cdot \frac{1}{x}$$

$$4) \overline{y_x} = 3,59 + 0,17 \cdot x + 1,18 \cdot x^2$$

29. Гиперболическая корреляционная зависимость может описываться уравнением регрессии вида...

$$1) \overline{y_x} = 5,67 \cdot 0,98^x$$

$$2) \overline{y_x} = 9,9 - 7,3 \cdot \frac{1}{x}$$

$$3) \overline{y_x} = 6,2 \cdot x^{-0,12}$$

$$4) \overline{y_x} = 2,3 + 0,61 \cdot x + 0,72 \cdot x^2$$

30. Показательная корреляционная зависимость может описываться уравнением регрессии вида...

$$1) \overline{y_x} = 2,47 \cdot x^{0,18}$$

$$2) \overline{y_x} = 24 + 0,64 \cdot x + 2,17 \cdot x^2$$

$$3) \overline{y_x} = 8,03 \cdot 0,45^x$$

$$4) \overline{y_x} = 5,26 - 6,28 \cdot \frac{1}{x}$$

31. Параболическая корреляционная зависимость может описываться уравнением регрессии вида...

$$1) \overline{y_x} = 3,1 \cdot x^{0,54}$$

$$2) \overline{y_x} = 1,03 \cdot 10,15^x$$

$$3) \overline{y_x} = 4,23 + 5,0 \cdot \frac{1}{x}$$

$$4) \overline{y_x} = 8,93 + 0,52x + 3,26 \cdot x^2$$

32. Дано уравнение множественной регрессии $\overline{y_x} = 4,6 + 1,1x_1 + 1,5x_2 - 0,1x_3$. Тогда коэффициенты регрессии равны ...

- 1) 1,1; 1,5; - 0,1
- 2) 1,1; 1,5; 0,1
- 3) 4,6; 1,1; 1,5; - 0,1
- 4) 4,6; 1,1; 1,5; 0,1

33. Оптимизация. В виде компромиссного варианта ищется решение ...

- 1) нелинейной задачи
- 2) целочисленной задачи
- 3) многокритериальной задачи
- 4) условной задачи
- 5) квадратичной задачи.

34. Оптимизация. С помощью метода дифференцирования нельзя решить ...

- 1) нелинейную задачу
- 2) целочисленную задачу
- 3) многокритериальную задачу
- 4) линейную задачу
- 5) квадратичную задачу.

35. Дана оптимизационная задача «Найти $\max (\min) f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при условиях $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Правильными являются следующие названия функций:

- а) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - ограничения, $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - условия;
- б) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - целевая функция, $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - ограничения;
- в) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - управляющие параметры, $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - условия;
- г) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - критерий оптимальности, $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - условия;
- д) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - целевая функция, $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ - управляющие параметры;

- 1) а, в, г
- 2) б, в, д
- 3) б, г, д
- 4) а, г, д
- 5) в, г, д.

36. Дана оптимизационная задача «Найти $\max (\min) f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при условиях

$\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Запись $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ называется

- а) целевая функция,
- б) критерий оптимальности,
- в) ограничения,
- г) условия,
- д) управляющие параметры;

- 1) а, д
- 2) в, г
- 3) г, д
- 4) а, б
- 5) б, в.

37. Дана оптимизационная задача «Найти $\max (\min) f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при условиях

$\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Запись $\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ называется

- а) целевая функция,
- б) критерий оптимальности,
- в) ограничения,
- г) условия,
- д) управляющие параметры;

- 1) а, д
- 2) в, г
- 3) г, д
- 4) а, б
- 5) б, в.

38. Дана оптимизационная задача «Найти $\max (\min) f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при условиях

$\varphi_j(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Запись $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ называется

- 1) целевая функция,
- 2) критерий оптимальности,
- 3) ограничения,
- 4) условия,
- 5) управляющие параметры;

39. Транспортная задача называется закрытой, если

- 1) $\sum_{i=1}^n a_i \geq \sum_{j=1}^m b_j$
- 2) $\sum_{i=1}^n a_i \leq \sum_{j=1}^m b_j$
- 3) $\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j$
- 4) $\sum_{i=1}^n a_i \neq \sum_{j=1}^m b_j$

40. Транспортная задача называется открытой, если

- а) $\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j$; б) $\sum_{i=1}^n a_i \geq \sum_{j=1}^m b_j$; в) $\sum_{i=1}^n a_i > \sum_{j=1}^m b_j$
- г) $\sum_{i=1}^n a_i \neq \sum_{j=1}^m b_j$; д) $\sum_{i=1}^n a_i < \sum_{j=1}^m b_j$

- 1) а, в
- 2) а, г
- 3) б, г
- 4) а, д

41. Открытая транспортная задача решается с использованием фиктивных ...

- 1) поставщика или потребителя с нулевыми стоимостями
- 2) поставщика и потребителя одновременно
- 3) поставщика или потребителя со средними стоимостями

42. Если задача линейного программирования приведена к каноническому виду, тогда количество уравнений в ее ограничениях обычно бывает количества неизвестных.

- 1) меньше
- 2) равно
- 3) больше

43. При решении транспортной задачи методом потенциалов уравнения вида $u_i + v_j = c_{ij}$ записывают для

- 1) ячеек с минимальными стоимостями
- 2) занятых ячеек
- 3) ячеек с максимальными стоимостями
- 4) не занятых ячеек

44. При решении транспортной задачи методом потенциалов неравенства вида $u_i + v_j - c_{ij} \leq 0$ записывают для

- 1) ячеек с минимальными стоимостями
- 2) занятых ячеек
- 3) ячеек с максимальными стоимостями
- 4) не занятых ячеек

45. Решается транспортная задача с m поставщиками и n потребителями. В методе потенциалов количества занятых клеток должна быть ...

- 1) $m + n$
- 2) $m + n + 1$

- 3) $m + n - 1$
- 4) $m - n + 1$
- 5) $m - n - 1$

46. Методом потенциалов решается транспортная задача. План перевозок является оптимальным, если для незанятых ячеек выполняются оценки

- 1) $u_i + v_j - c_{ij} \leq 0$
- 2) $u_i + v_j - c_{ij} < 0$
- 3) $u_i + v_j - c_{ij} > 0$
- 4) $u_i + v_j - c_{ij} = 0$
- 5) $u_i + v_j - c_{ij} \neq 0$

47. Вектор – градиент для целевой функции $f(x_1, x_2) = 5x_1 + 2x_2$ задается в виде

- 1) $\text{grad } f = f(5; 2)$
- 2) $\text{grad } f = (5; 2)$
- 3) $\text{grad } f = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$
- 4) $\text{grad } f = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
- 5) нет правильного ответа

48. Транспортная задача. Количество занятых клеток – N , где m – количество поставщиков, n – количество потребителей, определяется по формуле:

- 1) $N = m + n$
- 2) $N = m + n + 1$
- 3) $N = m + n - 1$
- 4) $N = m * n$

49. Транспортная задача, в которой суммарный запас поставщиков равен суммарному спросу потребителей называется ...

- 1) открытой транспортной задачей
- 2) закрытой транспортной задачей
- 3) оптимальной транспортной задачей
- 4) минимальной транспортной задачей
- 5) максимальной транспортной задачей

50. Транспортная задача, в которой суммарный запас поставщиков не равен суммарному спросу потребителей называется ...

- 1) открытой транспортной задачей
- 2) закрытой транспортной задачей
- 3) оптимальной транспортной задачей
- 4) минимальной транспортной задачей
- 5) максимальной транспортной задачей

51. Транспортная задача. Если спрос потребителей превышает запас поставщиков, то вводится:

- 1) фиктивный потребитель с нулевой стоимостью перевозок
- 2) фиктивный потребитель с отрицательной стоимостью перевозок
- 3) фиктивный поставщик с нулевой стоимостью перевозок
- 4) фиктивный поставщик с отрицательной стоимостью перевозок

52. Транспортная задача. Если запас поставщиков превышает спрос потребителей, то вводится:

- 1) фиктивный потребитель с нулевой стоимостью перевозок
- 2) фиктивный потребитель с отрицательной стоимостью перевозок
- 3) фиктивный поставщик с нулевой стоимостью перевозок
- 4) фиктивный поставщик с отрицательной стоимостью перевозок

53. Свойство транспортной задачи означающее, что Условия задачи записываются только:

- а) в виде равенств
- б) в виде неравенств
- в) с единичными коэффициентами
- г) с положительными коэффициентами позволяет использовать метод потенциалов:
 - 1) а) и в)
 - 2) а) и б)
 - 3) б) и г)
 - 4) б) и в)

54. В транспортной задаче все переменные x_{ij} :

- 1) больше нуля
- 2) больше или равняются нулю
- 3) меньше нуля
- 4) меньше или не равняются нулю

55. В транспортной задаче во всех уравнениях ограничений коэффициенты при неизвестных:

- 1) больше единицы
- 2) меньше единицы
- 3) равняются единицы
- 4) больше двух
- 5) меньше нуля

56. Свойство транспортной задачи: каждая неизвестная в ограничениях встречается только:

- 1) один раз
- 2) два раза
- 3) три раза
- 4) $m + n - 1$ раз

57. Транспортные задачи решаются методом:

- 1) дифференцирования целевой функции
- 2) градиентов
- 3) потенциалов
- 4) линейной алгебры

58. Транспортная задача. Метод разработки начального плана перевозок, при котором решение начинается с левой верхней ячейки таблицы и продолжается вниз и вправо по диагонали называется методом...

- 1) минимальной стоимости
- 2) потенциалов
- 3) северо-западного угла
- 4) двойного предпочтения

59. Алгебраическое уравнение вида: $P_n(x)=0$, где: $P_n(x)$ - многочлен; n – степень уравнения.

Чему должно быть равно n в линейном уравнении?

- 1) -1
- 2) 0
- 3) 1
- 4) 2

60. Соответствие $Y=F(X)$ между переменными величинами, в силу которого каждому рассматриваемому значению некоторой величины X соответствует значение другой величины Y называется...

- 1) функциональной зависимостью
- 2) линейной зависимостью
- 3) обратной зависимостью
- 4) дисперсионной зависимостью

61. Функция, экстремум которой требуется найти называется...

- 1) непрерывной функцией
- 2) дифференцируемой функцией
- 3) целевой функцией
- 4) монотонной функцией

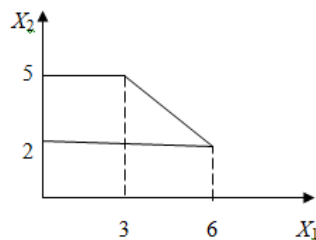
62. Транспортная задача. При расчете потенциалов потенциал первой строки приравнивается:

- 1) нулю
- 2) единице
- 3) двум

63. Свойство транспортной задачи: каждая неизвестная в целевой функции встречается только:

- 1) один раз
- 2) два раза
- 3) три раза
- 4) $m+n-1$ раза

64. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид



Тогда максимальное значение функции $Z=X_1+2X_2$ равно

- 1) 17
- 2) 13
- 3) 10
- 4) 4

65. Минимальное значение целевой функции $Z=2X_1+X_2$ при ограничениях

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \leq 6 \\ X_1 \leq 4 \\ X_1 \geq 0, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

равно ...

- 1) 10
- 2) 8
- 3) 0
- 4) -2

66. Максимальное значение целевой функции $Z=X_1-3X_2$ при ограничениях

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \leq 6 \\ X_1 \leq 4 \\ X_1 \geq 0, X_2 \geq 0 \end{cases}$$

равно...

- 1) -2
- 2) 0
- 3) 4
- 4) 18

67. Транспортная задача

	50	60+b	200
100+a	7	2	4
200	3	5	6

будет закрытой если

- 1) $b=a+40$
- 2) $b=a+60$
- 3) $b=a-10$
- 4) $b=a+10$

68. Несколько величин измерены с погрешностями.

При сложении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

69. Несколько величин измерены с погрешностями.

При вычитании таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

70. Несколько величин измерены с погрешностями.

При умножении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

71. Несколько величин измерены с погрешностями.

При делении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются

- 4) погрешности вычитаются
72. Даны два числа с погрешностями $x=8 \pm 0,2$; $y=5 \pm 0,3$. Разность (x-y) дает результат
- 1) $3 \pm 0,5$
 - 2) $3 \mp 0,1$
 - 3) $3 \pm 0,1$
 - 4) 3,1

3.4. Примерный перечень задач для индивидуального задания

№1. Земельный участок стоянки автотранспортной техники имеет форму трапеции. Размеры оснований (a , b) и высоты (h) трапеции были измерены с погрешностями $\delta_a, \delta_b, \delta_h$. Определить площадь участка, если:

$$a = 200 + 10m, \quad b = 100 - 2n, \quad h = 50 + 2(m + n) + 4k,$$

$$\delta_a = 0,2(m + n), \quad \delta_b = 0,5(k + 1), \quad \delta_h = 0,1(2m + 1).$$

№2. Была проведена экспертиза отдельного узла у группы автотранспортной техники. Процент износа в них оказался равным

№	1	2	3	4	5
Процент сахара	19-0,2m	16,8	17,3	18,1	17+0,2m

6	7	8	9	10	11
18,2	17,3	16,3	17,8	18+0,5k	15,5

Построить вариационный ряд и найти:

- 1) медиану;
- 2) размах выборки;
- 3) выборочное среднее;
- 4) выборочную дисперсию;
- 5) среднее квадратическое отклонение;
- 6) коэффициент вариации;
- 7) отклонение среднеарифметического значения.

№3. На трех базах A_1, A_2, A_3 находится однородный груз в количестве a_1, a_2, a_3 тонн. Этот груз необходимо развести трем потребителям B_1, B_2, B_3 , потребности которых в данном грузе составляют b_1, b_2, b_3 тонн соответственно. Стоимость перевозок пропорциональна расстоянию и количеству перевозимого груза. Матрица тарифов и значения a_1, a_2, a_3 и b_1, b_2, b_3 приведены в таблице. Требуется спланировать перевозки так, чтобы их общая стоимость была минимальной

Поставщики	Потребители			Запасы
	B_1	B_2	B_3	
A_1	$15+k$ x_{11}	8 x_{12}	$15-k$ x_{13}	$140 - 5m$
A_2	$7+m$ x_{21}	10 x_{22}	$4+m$ x_{23}	$160 + 5m$
A_3	$16-k$ x_{31}	$11+n$ x_{32}	$19-n$ x_{33}	$200+k$
Потребности	$180 - 2n$	$100 + 2n$	$220 + k$	

№4. Имеется три сорта озимой пшеницы: Мироновская, Безостая, Новоукраинка. При этом Мироновская возделывается на площади $(1000+5k)$ га; Безостая – $(600+5m)$ га; Новоукраинка – $(400+5n)$ га. Средняя многолетняя урожайность (ц/га) этих сортов по различным предшественникам приведена в таблице

Предшественники	Мироновская	Безостая	Новоукраинка
-----------------	-------------	----------	--------------

Чистый пар	30	28	25
Кукуруза на силос	28	26	24
Многолетние травы на сено	26	24	23
Бобовые 41	28	30	22

Площадь чистых паров в хозяйстве составляет 800 га, кукуруза на силос – 400 га, многолетние травы на сено – 600 га, бобовые – 200 га. Требуется составить такой план размещения озимой пшеницы по предшественникам, чтобы общий ожидаемый валовой сбор был максимальным.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Для получения зачета студент очного обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по лабораторным работам.

Для получения зачета студент заочник должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучаемой темы.

Критерии оценки могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его не умении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).