МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра физики и математики

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и цифровизации, доцент
_____А.В. Дмитриев
«22» мая 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно - технологические средства

Специализация
Автомобили и тракторы

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2025

Составитель:

доцент, к.п.н., доцент	Королева Валентина Валерьевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики «21» апреля 2025 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор	Ибятов Равиль Ибрагимович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института механизации и технического сервиса «24» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.	Зиннатуллина Алсу Наилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от «30» мая 2025 года

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 знаний 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

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

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в закрытой форме

1. 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

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

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

3. 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

4. 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

5. 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)

6. Свойство транспортной задачи: каждая неизвестная в ограничениях встречается только:
1) один раз
2) два раза
3) три раза
4) $m+n-1$ раза

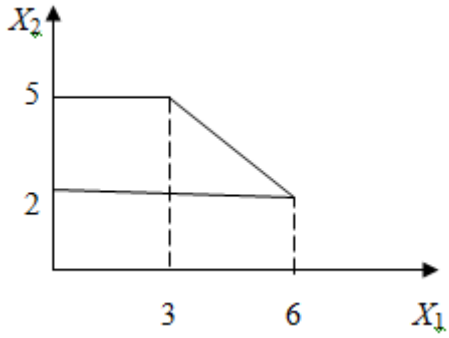
7. Транспортные задачи решаются методом:
1) дифференцирования целевой функции
2) градиентов
3) потенциалов
4) линейной алгебры

8. 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

9. 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

10. Транспортная задача. При расчете потенциалов потенциал первой строки приравнивается:
1) нулю
2) единице
3) двум

11. 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

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

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \le 6 \\ X_1 \le 4 \\ X_1 \ge 0,\ X_2 \ge 0 \end{cases}$$

равно …

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

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

$$\begin{cases} X_1 + X_2 \le 6 \\ X_1 \le 4 \\ X_1 \ge 0,\ X_2 \ge 0 \end{cases}$$

равно…

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

14. 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) $b=a+10$

15. Оптимизация. В виде компромиссного варианта ищется решение …

1) нелинейной задачи
2) целочисленной задачи
3) многокритериальной задачи
4) условной задачи

16. Дана оптимизационная задача «Найти $\max\ (\min)\ f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ при условиях $\varphi_j(x_1, x_2, \ldots, x_n) \le b_j, \quad j = \overline{1, m}$». Запись $(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ называется

1) критерий оптимальности,
2) ограничения,
3) условия,
4) управляющие параметры;

17. Транспортная задача называется закрытой, если

1) $\sum_{i=1}^{n} a_i \ge \sum_{j=1}^{m} b_j$
2) $\sum_{i=1}^{n} a_i \le \sum_{j=1}^{m} b_j$
3) $\sum_{i=1}^{n} a_i = \sum_{j=1}^{m} b_j$
4) $\sum_{i=1}^{n} a_i \ne \sum_{j=1}^{m} b_j$

18. Транспортная задача называется открытой, если

а) $\sum_{i=1}^{n} a_i = \sum_{j=1}^{m} b_j$; б) $\sum_{i=1}^{n} a_i \ge \sum_{j=1}^{m} b_j$; в) $\sum_{i=1}^{n} a_i > \sum_{j=1}^{m} b_j$ г) $\sum_{i=1}^{n} a_i \ne \sum_{j=1}^{m} b_j$; 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

19. 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
4) поставщика или потребителя максимальными стоимостями

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

1) меньше
2) равно
3) больше

21. 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

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

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

23. 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) $m-n+1$

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

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

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

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

26. 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

27. 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

28. 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

29. 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

30. В транспортной задачи все переменные x_{ij}:

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

31. В транспортной задачи во всех уравнениях ограничений коэффициенты при неизвестных:

1) больше единицы
2) меньше единицы
3) равняются единицы
4) больше двух

32.Транспортные задачи решаются методом:
1) дифференцирования целевой функции
2) градиентов
3) потенциалов
4) линейной алгебры

33. 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

34. Алгебраическое уравнение вида: Pn(x) = 0, где: Pn(x) - многочлен; n – степень уравнения. Чему должно быть равно n в линейном уравнении?
1) -1
2) 0
3) 1
4) 2

35. 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

36. Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как
реальный объект, но не выглядит как таковой — это
1) физическая модель
2) аналоговая модель
3) типовая модель
4) математическая модель

37. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?
1) модель
2) анализ
3) объект
4) субъект

38. Математическое моделирование это средство для
1) упрощения поставленной задачи
2) изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи
3) поиска физической модели

39. По поведению математических моделей во времени их разделяют на
1) детерминированные и стохастические
2) непрерывные и дискретные
3) аналитические и имитационные
4) статические и динамические

40. Что такое математическая модель?
1) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала

20
2) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
3) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
4) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала
41. Алгоритм последовательного улучшения плана, позволяющий осуществлять переход от одного допустимого базисного решения к другому таким образом, что значение целевой функции непрерывно возрастают, и за конечное число шагов находится оптимальное решение, называется
1) Алгоритм двойственного симплекс-метода
2) Алгоритм метода ветвей и границ
3) Алгоритм метода Гомори
4) Алгоритм симплекс-метода
42. Задача, характеризующаяся тем, что целевая функция является линейной функцией переменных, а область допустимых значений определяется системой линейных равенств или неравенств, называется
1) Задача математического программирования
2) Задача линейного программирования
3) Задача динамического программирования
4) Задача о составлении плана производства
43. Задача, которая возникает при необходимости максимизации дохода от реализации продукции, производимой некоторой организацией, при этом производство ограничено имеющимися сырьевыми ресурсами, называется
1) Задача о составлении плана производства
2) Задача коммивояжера
3) Задача о назначении
4) Задача о диете
44. Антагонистическая игра может быть задана:
1) множеством стратегий обоих игроков и седловой точкой
2) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша первого игрока
45. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:
1) один из игроков имеет бесконечное число стратегий
2) оба игрока имеют бесконечно много стратегий
3) оба игрока имеют одно и то же число стратегий
4) оба игрока имеют конечное число стратегий
46. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 2*3 (матрица может содержать любые числа)
1) 2
2)3
3)6

3.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в открытой форме

1. Получение и обработка данных для моделирования автотранспортных потоков.
2. Основы теории погрешностей.
3. Абсолютная и относительная погрешности.
4. Вычисление погрешностей функции.
5. Статистические методы обработки данных

6. Первичная обработка статистических данных
7. Функциональная и корреляционная зависимости.
8. Корреляционный анализ данных
9. Коэффициент корреляции и его свойства.
10. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции.
11. Регрессионный анализ данных
12. Нелинейная регрессия.
13. Метод наименьших квадратов.
14. Множественная регрессия и корреляция.

3.3. 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:

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

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

№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. Причем 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).