



**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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент

А.В. Дмитриев
«19» мая 2022 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Математическое моделирование испытаний АТС»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) подготовки

Автомобили и автомобильное хозяйство

Форма обучения

очная, заочная

Казань – 2022

Составитель:

доцент, к.п.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Королева Валентина Валерьевна
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры
физики и математики «25» апреля 2022 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Ибяттов Равиль Ибрагимович
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института механизации и
технического сервиса «28» апреля 2022 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 9 от «11» мая 2022 года

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Математическое моделирование испытаний АТС».

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать: математические методы моделирования испытаний АТС Уметь: использовать математические методы моделирования испытаний АТС Владеть: навыками применения математических методов моделирования испытаний АТС
ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств Уметь: использовать методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств Владеть: навыками использования методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств
ПК-4 Способен выполнять теоретические, лабораторные, полигонные и иные виды испытаний АТС и их компонентов, находящихся в эксплуатации	ПК-4.2. Обеспечивает разработку методик, расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием моделей	Знать: методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей Уметь: применять методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей Владеть: навыками применения методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей

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
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать: математические методы моделирования испытаний АТС	Уровень знаний математических методов моделирования испытаний АТС ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний математических методов моделирования испытаний АТС, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний математических методов моделирования испытаний АТС в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний математических методов моделирования испытаний АТС в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: использовать математические методы моделирования испытаний АТС	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать математических методов моделирования испытаний АТС, имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения использовать математических методов моделирования испытаний АТС, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения использовать математических методов моделирования испытаний АТС, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения использовать математических методов моделирования испытаний АТС, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

	Владеть: навыками применения математических методов моделирования испытаний АТС	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки применения математических методов моделирования испытаний АТС, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков применения математических методов моделирования испытаний АТС для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки применения математических методов моделирования испытаний АТС при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки применения математических методов моделирования испытаний АТС при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
ОПК-4.2. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств	Уровень знаний методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств, допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
	Уметь: использовать методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения использовать методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств, имели место грубые	Продemonстрированы основные умения использовать методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения использовать методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств, решены все	Продemonстрированы все основные умения использовать методов математического моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств, решены все основные задачи с отдельными несущественными

		ошибки.		основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
	Владеть: навыками использования методов моделирования испытаний АТС с применением современных информационных технологий и программных средств	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки использования методов математического моделирования испытаний АТС, с применением современных информационных технологий и программных средств, имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков использования методов моделирования испытаний АТС, с применением информационных технологий и программных средств, для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки использования методов математического моделирования испытаний АТС, с применением современных информационных технологий и программных средств, при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы навыки использования методов математического моделирования испытаний АТС, с применением современных информационных технологий и программных средств, при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
ПК-4.2. Обеспечивает разработку методик, расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием моделей	Знать: методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей	Уровень знаний методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей, допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
	Уметь: применять методов расчетных исследований АТС и их	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения	Продemonстрированы основные умения применять методов расчетных исследований АТС и их	Продemonстрированы все основные умения применять методов расчетных	Продemonстрированы все основные умения применять методов расчетных

	компонентов с использованием математических моделей	применять методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей, имели место грубые ошибки.	компонентов с использованием математических моделей, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
	Владеть: навыками применения методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки применения методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей, имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков применения методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки применения методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы навыки применения методов расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием математических моделей при решении нестандартных задач 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
УК - 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	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 - 4.2. Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	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)

ПК - 4.2. Обеспечивает разработку методик, расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием моделей	1. Вопросы для самоконтроля и подготовки к промежуточному контролю (вопросы 21 - 30) 2. Примерные вопросы для тестирования (63 - 72) 3. Примерный перечень задач для индивидуального задания (№4)
---	---

3.2. Вопросы для самоконтроля и подготовки к промежуточному контролю

1. Получение и обработка данных для моделирования автотранспортных потоков.
2. Основы теории погрешностей.
3. Абсолютная и относительная погрешности.
4. Суммы и разности, произведения и частные погрешностей.
5. Статистический анализ случайных погрешностей.
6. Вычисление погрешностей функции.
7. Статистические методы обработки данных
8. Первичная обработка статистических данных
9. Функциональная и корреляционная зависимости.
10. Корреляционный анализ данных
11. Коэффициент корреляции и его свойства.
12. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции.
13. Регрессионный анализ данных
14. Нелинейная регрессия.
15. Метод наименьших квадратов.
16. Метод наименьших квадратов для нелинейных моделей
17. Множественная регрессия и корреляция.
18. Методы планирования эксперимента.
19. Современные методы обработки многомерных данных.
20. Основные понятия теории массового обслуживания.
21. Задачи оптимизации и их классификация.
22. Представление типовых производственно-экономических задач в виде оптимизационных моделей.
23. Методы решения задачи линейного программирования.
24. Графический метод решения задачи линейного программирования.
25. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
26. Целочисленная оптимизация.
27. Транспортная задача.
28. Метод потенциалов.
29. Многокритериальные задачи.
30. Программные средства для реализации численных расчетов.

3.3. Примерные вопросы для тестирования

1. Генеральная совокупность – это ...
 - 1) вся исследуемая совокупность объектов
 - 2) совокупность случайно отобранных объектов
 - 3) совокупность объектов, выбранных через определенный интервал
 - 4) совокупность из непересекающихся групп
2. Выборочная совокупность – это ...
 - 1) совокупность из непересекающихся групп
 - 2) совокупность случайно отобранных объектов
 - 3) вся исследуемая совокупность объектов
 - 4) совокупность объектов, выбранных через определенный интервал

3. Объем выборки – это ...
- 1) число, равное количеству объектов генеральной или выборочной совокупности
 - 2) число, равное среднему арифметическому объектов
 - 3) число, равное максимальному значению совокупности
 - 4) 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 $\max (\min) f(x_1, x_2, K, x_n)$ при условиях $\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Правильными являются следующие названия функций:

- а) $f(x_1, x_2, K, x_n)$ - ограничения, $\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n)$ - условия;
- б) $f(x_1, x_2, K, x_n)$ - целевая функция, $\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n)$ - ограничения;
- в) $f(x_1, x_2, K, x_n)$ - управляющие параметры, $\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n)$ - условия;
- г) $f(x_1, x_2, K, x_n)$ - критерий оптимальности, $\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n)$ - условия;
- д) $f(x_1, x_2, K, x_n)$ - целевая функция, (x_1, x_2, K, 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 $\max (\min) f(x_1, x_2, K, x_n)$ при условиях $\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Запись $f(x_1, x_2, K, x_n)$ 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 $\max (\min) f(x_1, x_2, K, x_n)$ при условиях $\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Запись $\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ 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 $\max (\min) f(x_1, x_2, K, x_n)$ при условиях $\varphi_j(x_1, x_2, K, x_n) \leq b_j, \quad j = \overline{1, m}$ ». Запись (x_1, x_2, K, 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 $\times \times$ 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) $m+n-1$ раза
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: $P(x)=0$, 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

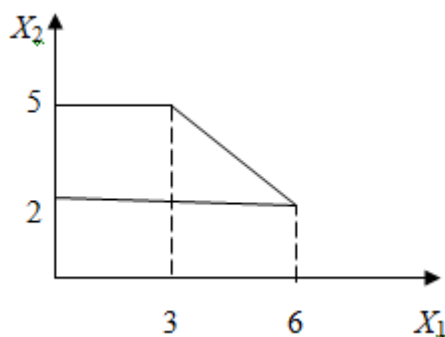
62. Транспортная задача. При расчете потенциалов потенциал первой строки приравнивается:

- 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) $3 \pm 0,1$
 - 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:

$$\begin{aligned} a &= 200 + 10m, & b &= 100 - 2n, & h &= 50 + 2(m+n) + 4k, \\ \delta_a &= 0,2(m+n), & \delta_b &= 0,5(k+1), & \delta_h &= 0,1(2m+1). \end{aligned}$$

№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).