Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.О.24 «Математическое моделирование технических систем»

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Квалификация выпускника бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.О.24 «Математическое моделирование технических систем»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	1
2			Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	4
4			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций в пятом (шестом) семестре

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается двумя оценками: «зачтено», «не зачтено».

1.2.1 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы на зачёте

Код компетенции (индикатора достижения компетенции)	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения	
		«не зачтено»	«зачтено»
1	2	3	4
ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Знать основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории рядов, теории вероятностей, элементов теории функций комплексной переменной. Уметь находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; находить неопределённые и определённые интегралы; использовать навыки аналитического решения дифференциальных уравнений; применять формулы	Фрагментарные знания в области основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории рядов, теории вероятностей, элементов теории функций комплексной переменной / Отсутствие знаний. Фрагментарное умение находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; находить неопределённые и определённые интегралы; использовать навыки аналитического решения дифференциальных уравнений; применять формулы к вычислению	Сформированные или неполные знания в области основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории множеств, теории дифференциальных уравнений, теории рядов, теории вероятностей, элементов теории функций комплексной переменной. В целом успешное умение находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; находить неопределённые и определённые интегралы; использовать навыки аналитического решения дифференциальных уравнений; применять формулы

1	2	3	4
	к вычислению вероятности событий; находить числовые характеристики случайных величин; находить точечные и интервальные оценки параметров распределения; анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики	вероятности событий; находить числовые характеристики случайных величин; находить точечные и интервальные оценки параметров распределения; анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики / Отсутствие умений	к вычислению вероятности событий; находить числовые характеристики случайных величин; находить точечные и интервальные оценки параметров распределения; анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики
ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Владеть навыками применения формул для решения задач аналитической геометрии и векторной алгебры; навыками применения методов математического анализа для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками применения методов математической статистики обработки экспериментальных данных	Фрагментарное применение навыков применения формул для решения задач аналитической геометрии и векторной алгебры; навыками применения методов математического анализа для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками применения методов математической статистики обработки экспериментальных данных / Отсутствие навыков	В целом успешное применение навыков применения формул для решения задач аналитической геометрии и векторной алгебры; навыками применения методов математического анализа для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками применения методов математической статистики обработки экспериментальных данных

1.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине в пятом (шестом) семестре оцениваются 2-балльной шкалой: «зачтено», «не зачтено».

1.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачёта

Оценка	Критерии
Зачтено	выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, в процессе обучения или в ходе собеседования (при необходимости) продемонстрированы достаточно твердые знания материала, умения и навыки их использования при решении конкретных задач, показана сформированность соответствующих компетенций, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов; нет грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы могут быть допущены отдельные неточности
Не зачтено	не выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, соответствующие компетенции не сформированы полностью или частично, в ходе собеседования не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Вопросы к зачёту

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	Определение модели, математической модели	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2	Типы моделей	
3	Выборочная и генеральная совокупность. Типы выборок	
4	Полигон частот. Гистограмма	
5	Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки	
6	Выборочная средняя и выборочная дисперсия	
7	Точечная и интервальная оценки	
8	Доверительный интервал. Примеры построения доверительных интервалов	
9	Метод наименьших квадратов (МНК)	
10	Статистическая гипотеза. Критерий Пирсона	
11	Регрессия, типы регрессий. Построение линейной регрессии методом МНК	
12	Понятие о дисперсионном анализе	
13	Факторная и остаточная дисперсии	
14	Многофакторные модели	
15	Понятие о математическом программировании. Классификация задач МП	
16	Выпуклое программирование. Графической метод	
17	Линейное программирование. Симплекс-метод	
18	Двойственность. Двойственный симплекс-метод	
19	Транспортная задача. Метод потенциалов	
20	Градиентные методы решения оптимизационных задач	
21	Системы массового обслуживания (СМО). Классификация	
22	Одноканальные СМО. Показатели эффективности	
23	Многоканальные СМО. Модель Эрланга	
24	СМО с конечной очередью.	
25	Игровые модели СМО	
26	Смешанные системы массового обслуживания	

2.2 Примерные варианты заданий к зачёту

1. Решить графически задачу ЛП:

$$f(\bar{x}) = 2x_1 + 5x_2 \to min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 4 \\ -x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 + 2x_2 \leq 14 \\ x_1 \leq 4 \\ x_i \geq 0, i = 1,2 \end{cases}$$

2. Записать задачу, двойственную к данной; решить исходную симплекс-методом; найти решение двойственной задачи, используя теоремы двойственности.

$$f(\bar{x}) = 5x_1 + x_2 - 7x_3 \to max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 3 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 \leq 7 \\ 3x_1 - 7x_2 \leq 10 \\ x_i \geq 0, i = 1,2,3 \end{cases}$$

3. Решить транспортную задачу (определить оптимальное значение целевой функции методом потенциалов).

Пункты	B_1	B_2	B_3	Запасы
A_1	9	7	1	50
A_2	8	5	3	70
A_3	4	2	6	80
Потребности	100	50	50	

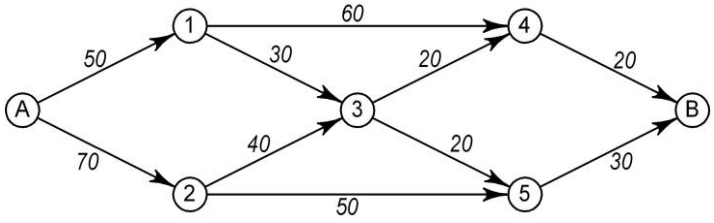
4. Проверить оптимальность опорного плана транспортной задачи

Пункты	B_1	B_2	B_3	B_4	Запасы
A_1	2 50	6	5	11 70	120
A_2	6	3 10	8	7 90	100
A_3	4	4 70	2 130	12	200
Потребности	50	80	130	160	

5. Найти графически решение матричной игры

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 & 3 & 5 \\ 6 & 3 & 8 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

6. Автотранспортному предприятию предстоит освоить новый маршрут между городами A и B. На рисунке представлены различные маршруты следования между из A в B, проходящие через несколько других поселков. Расстояния указаны (числами в километрах) около стрелок. Определить кратчайший маршрут следования автобусов из города A в город B.



7. В приближении посевного сезона фермер Иванов имеет четыре альтернативы: A_1 – выращивать кукурузу, A_2 – выращивать пшеницу, A_3 – выращивать овощи, A_4 – использовать землю под пастбища.
Платежи, связанные с указанными возможностями, зависят от количества осадков, которое можно условно разделить на четыре категории: B_1 – сильные осадки, B_2 – умеренные осадки, B_3 – незначительные осадки, B_4 – засушливый сезон.
Что должен сеять Иванов?
При решении задачи проверит критерии Вальда и Сэвиджа.
Платежная матрица имеет вид:

$$\begin{pmatrix} -10 & 80 & 40 & -20 \\ 50 & 90 & 35 & 0 \\ -40 & 150 & 55 & -15 \\ 20 & 25 & 25 & 15 \end{pmatrix}$$

8. Для заданной платежной матрицы определить верхнюю и нижнюю цены игры, минимаксные стратегии и оптимальное решение игры, если существует седловая точка

$$\begin{pmatrix} 4 & 9 & 5 & 3 \\ 7 & 8 & 6 & 9 \\ 7 & 4 & 2 & 6 \\ 8 & 3 & 4 & 7 \end{pmatrix}$$

9. В приближении посевного сезона фермер Иванов имеет четыре альтернативы: A_1 – выращивать кукурузу, A_2 – выращивать пшеницу, A_3 – выращивать овощи, A_4 – использовать землю под пастбища.
Платежи, связанные с указанными возможностями, зависят от количества осадков, которое можно условно разделить на четыре категории: B_1 – сильные осадки, B_2 – умеренные осадки, B_3 – незначительные осадки, B_4 – засушливый сезон.
Что должен сеять Иванов?
При решении задачи проверить критерии Лапласа и Гурвица.
Платежная матрица имеет вид:

$$\begin{pmatrix} -15 & 65 & 95 & 35 \\ 45 & 70 & 55 & 45 \\ 35 & -10 & 70 & -35 \\ -20 & 100 & 40 & 25 \end{pmatrix}$$

10. На вход многоканальной СМО с отказами поступает поток заявок, интенсивность которого составляет 11 заявок/час. Среднее время обслуживания одной заявки 0,15 часа. Каждая заявка приносит доход 130 руб.,а содержание одного канала обходится в 122 руб./час. Найти оптимальное число каналов СМО.
11. К пункту мойки автомашин, рассчитанному на одну автомашину, подъезжает в среднем 5 машин в час. Процесс мойки одной автомашины занимает в среднем 15 минут. Рядом с пунктом мойки расположена площадка для ожидающих мойки автомашин, вмещающая 3 автомашины. Если площадка занята, то приезжающие для мойки автомашины уезжают в другие пункты мойки. Определить показатели эффективности этой СМО.

2.3 Примерные варианты экзаменационных задач

Не предусмотрено

2.4 Образец экзаменационного билета

Не предусмотрено

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.О.24 «Математическое моделирование технических систем» / разраб. В.В. Серёгина – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 23 с.