Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.В.05 «Математическое моделирование механических систем»

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Квалификация выпускника инженер

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.05 «Математическое моделирование механических систем»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-5 ПК-6	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	2
2			Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	3
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	3
4			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

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

Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-5	способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	методы постановки задач и пути их решения	обобщать, анализировать информацию	методами решения задач
ПК-6	способность использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	основные законы математики	применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	методами математического анализа и моделирования

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

2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5
Знать методы постановки задач профессиональной деятельности и пути их решения (ПК-5)	Фрагментарные знания основных математических понятий и методов построения задач профессиональной деятельности и пути их решения	Неполные знания основных математических понятий и методов построения задач профессиональной деятельности и пути их решения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы основных математических понятий и методов построения задач профессиональной деятельности и пути их решения	Сформированные и систематические знания основных математических понятий и методов построения задач профессиональной деятельности и пути их решения
Уметь обобщать, анализировать информацию; применять информационно-коммуникационные технологии (ПК-5)	Фрагментарное умение обобщать, анализировать информацию; применять информационно-коммуникационные технологии	В целом успешное, но не систематическое умение обобщать, анализировать информацию	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умений обобщать, анализировать информацию; применять информационно-коммуникационные технологии	Успешное и систематическое умение обобщать, анализировать информацию; применять информационно-коммуникационные технологии

1	2	3	4	5
Владеть методами решения информационных задач (в части компетенций, соответствующих методам математического моделирования механических систем) (ПК-5)	Фрагментарное применение решений информационных задач (в части компетенций, соответствующих методам математического моделирования механических систем)	В целом успешное, но не систематическое применение решений информационных задач (в части компетенций, соответствующих методам математического моделирования механических систем)	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применения решений информационных задач (в части компетенций, соответствующих методам математического моделирования механических систем)	Успешное и систематическое применение решений информационных задач (в части компетенций, соответствующих методам математического моделирования механических систем)
Знать математические методы, используемые в моделировании (ПК-5)	Фрагментарные знания математических методов, используемых в моделировании	Неполные знания математических методов, используемых в моделировании	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы основных математических методов, используемых в моделировании	Сформированные и систематические знания математических методов, используемых в моделировании
Уметь решать типовые задачи математического моделирования, используемые при моделировании механических систем (ПК-6)	Фрагментарное умение решать типовые задачи математического моделирования, используемые при моделировании механических систем	В целом успешное, но не систематическое умение решать типовые задачи математического моделирования, используемые при моделировании механических систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения решать типовые задачи математического моделирования, используемые при моделировании механических систем	Успешное и систематическое умение решать типовые задачи математического моделирования, используемых при моделировании механических систем
Владеть математическими, статистическими и количественными методами решения типовых задач (ПК-6)	Фрагментарное применение математических, статистических и количественных методов решения типовых задач	В целом успешное, но не систематическое применение математических, статистических и количественных методов решения типовых задач	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применения математических, статистических и количественных методов решения типовых задач	Успешное и систематическое применение математических, статистических и количественных методов решения типовых задач

1	2	3	4	5
Знать математические методы, необходимые для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений, при решении прикладных инженерных задач (ПК-6)	Фрагментарные знания математических методов, необходимых для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений, при решении прикладных инженерных задач	Неполные знания математических методов, необходимых для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений, при решении прикладных инженерных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы основных математических методов, необходимых для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений, при решении прикладных инженерных задач	Сформированные и систематические знания математических методов, необходимых для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений, при решении прикладных инженерных задач

2.2 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Освоение дисциплины оценивается в форме экзамена 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
Отлично	ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

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

3.1 Список экзаменационных вопросов

1. Определение модели, математической модели.
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.

3.2 Примерные варианты экзаменационных задач

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.

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

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

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	

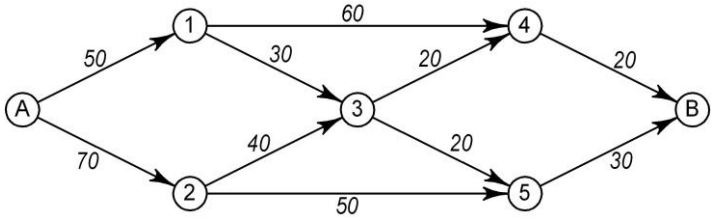
4. Проверить оптимальность опорного плана транспортной задачи

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.

3.3. Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ-ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г.ЗЕРНОГРАДЕ

Специальность:
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация: «Технические средства агро-промышленного комплекса»

Дисциплина «Математическое моделирование механических систем»»

Утверждено
на заседании кафедры
«Математика и биоинформатика»

Протокол № ___
от «__» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.

2. Транспортная задача. Метод потенциалов.

3. 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

Зав. кафедрой _____ Экзаменатор _____ _____
(подпись) (подпись) (Ф.И.О.)

4. 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.В.05 «Математическое моделирование механических систем» / разраб. В.В. Серёгина – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 17 с.