Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 20.06.2025 15:11:18
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Математическое моделирование систем и процессов

(наименование дисциплины(модуля)

Направление подготовки / специальность

23.05.04 Эксплуатация железных дорог

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Магистральный транспорт

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Форма промежуточной аттестации: Зачет 5 сем. Экзамен 6 сем.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.4: Применяет цифровые инструменты для математического анализа и моделирования в процессе решения инженерных задач в профессиональной деятельности

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ОПК-1.4: Применяет цифровые инструменты для математического анализа и моделирования в процессе решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся знает: Принципы математического анализа и моделирования.	Вопросы (1 – 7)
	Обучающийся умеет: Использовать физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях. Использовать математические методы для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.	Вопросы (1 – 11)
	Обучающийся владеет: Навыками проведения обзора, описания и анализа математических процессов в системах, методами и средствами обеспечения эксплуатационной работы железнодорожного транспорта.	Задания (1-2)

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:
1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:
1) собеседование;
2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

2. Типовые[1] контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.4: Применяет цифровые инструменты для математического анализа и моделирования в процессе решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся знает: Принципы математического анализа и моделирования.

Примеры вопросов/заданий

Вопрос 1. Понятие о моделях и моделировании. Цели научных и инженерных исследований, место моделирования в них. Понятия оригинала и модели?

Вопрос 2. Процесс моделирования и необходимая последовательность этапов этого процесса?

Вопрос 3. Понятие о математических методах оптимизации. Общая формулировка задач оптимизации?

Вопрос 4. Математическое программирование, его разновидности. Постановка задачи линейного программирования и исследование ее структуры?

Вопрос 5. Какие вы знаете элементы системы массового обслуживания?

Вопрос 6. Имитационное моделирование. Сущность и значение статистического имитационного моделирования.

Вопрос 7. Что такое оптимальное распределение ресурсов?

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.4: Применяет цифровые инструменты для математического анализа и моделирования в процессе решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет: Использовать физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях. Использовать математические методы для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

Примеры заданий

Задача №1

Решить задачу линейного программирования графическим методом.

Целевая функция имеет вид

[1] Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

$$F = 15x_1 + 13x_2 \rightarrow \max$$

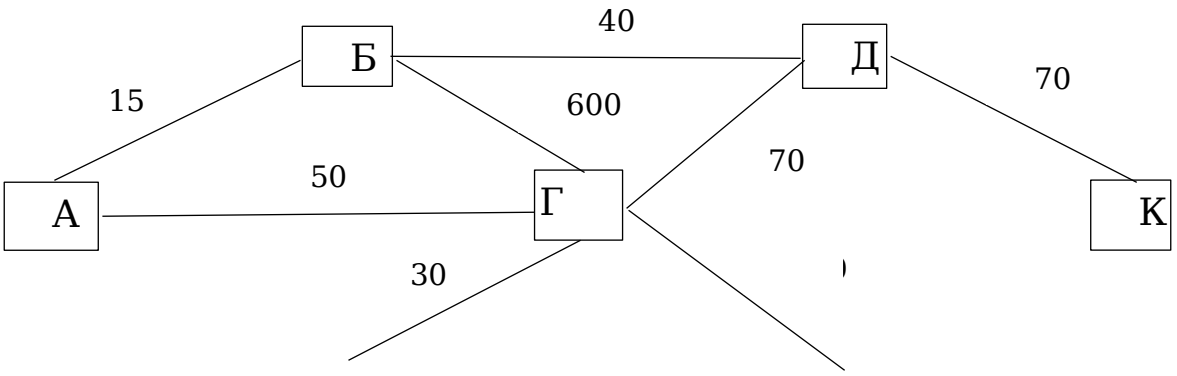
При ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \le 20 \\ 4x_1 + 2x_2 \le 18 \\ x_2 \le 7 \end{cases}$$

$$x_1 \ge 0 \, , \, x_2 \ge 0.$$

Задача № 2

Найти кратчайшее расстояние от станции отправления вагона **А** до станции назначения **К** на полигоне железной дороги.



ОПК-1.4: Применяет цифровые инструменты для математического анализа и моделирования в процессе решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: Навыками проведения обзора, описания и анализа математических процессов в системах, методами и средствами обеспечения эксплуатационной работы железнодорожного транспорта.

Примеры заданий

Задача №1

Определить экономическую эффективность увеличения числа маневровых локомотивов, работающих в хвосте сортировочного парка, при следующих исходных данных:

- число составов своего формирования — $N_ф$ = 30 составов;
- число вагонов в составе — $m_ф$ = 60 вагонов;
- число маневровых локомотивов — $N_{мл}$ = 1;
- среднее время занятия маневрового локомотива формированием состава, его выставкой в парк отправления и возвращением, приходящимся на один сформированный

состав tзан мл = 20 мин.

В расчетах принять, что капитальные затраты на приобретение локомотива равны нулю, т.е. на станции имеется резервный локомотив. Также принять, что ввод дополнительного локомотива уменьшает простой вагонов только в ожидании формирования состава (tож мл).

Задача №2

Проверить экономическую целесообразность ввода дополнительной группы вагонников в бригаду ПТО, осматривающей составы поездов своего формирования и транзитных поездов в парке отправления:

- число составов своего формирования	Nф = 20 поездов;
- число транзитных поездов, прибывающих за сутки	Nтр = 10 поездов;
- среднее число вагонов в составе своего формирования	M = 71 вагон;
- число бригад ПТО в парке отправления	N6р по = 2 бригады;
- число групп в бригаде	Nбр по = 3 группы;
- время технического осмотра одного состава	tосм по = 50 мин;
- коэффициент загрузки поездного локомотива	Ψпл = 0,7;
- коэффициент вариации интервалов входящего в парк отправления потока составов	Vвх по = 1;
- коэффициент вариации продолжительности технического осмотра составов	Vосм по=0,4;
- коэффициент вариации интервалов подачи поездных локомотивов под состав	Vпл = 0,5;
- стоимость в-ч	10 руб.;
- среднемесячная заработная плата одной группы вагонников	45 000 руб.

Кейс-задание 3

На аналитической модели парка приема сортировочной станции выбрать оптимальный по экономическому критерию вариант технического осмотра составов в парке приема сортировочной станции.

- число разборок, прибывающих за сутки	Nрф = 30 поездов;
- число вагонов в составе	Mрф = 71 вагон;
- число бригад ПТО в парке приема	Nбр = 1 бригада;

- число групп в бригаде	Nгр = 3 группы;
- продолжительность технического осмотра состава	tосм = 30 мин;
- горочный технологический интервал	$t_Г$ = 25 мин;
- продолжительность занятия горки прочими операциями	ΣТпост г = 60 мин;
- коэффициент вариации интервалов входящего в парк приема потока поездов	Vвх пп = 0,7;
- коэффициент вариации продолжительности осмотра	Vосм = 0,3;
- коэффициент вариации продолжительности расформирования состава	Vг = 0,5;
- стоимость вагоно-часа	Ев-ч = 10;
- среднемесячная заработная плата одной группы вагонников	Ебр = 40 000 руб.

1 По результатам расчетов построить графики изменения затрат, связанных с простоем вагонов в парке приема (Ен пп) от числа групп в бригаде, затрат, связанных с оплатой труда бригадам ПТО (Ебр пп), а также суммарных затрат (ΣЕ).

2 По графикам изменения затрат выбрать оптимальный вариант технологии технического осмотра составов в парке приема. Определить экономию затрат по оптимальному варианту.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Понятие о моделях и моделировании. Цели научных и инженерных исследований, место моделирования в них. Понятия оригинала и модели.
2. Процесс моделирования и необходимая последовательность этапов этого процесса. Понятие адекватности модели. Вычислительный эксперимент. Понятие о планировании вычислительного эксперимента.

3. Понятие о математических методах оптимизации. Общая формулировка задач оптимизации. Уравнения связей, фазовые координаты, управления, критерий оптимальности (целевая функция). Типы задач оптимизации.

4. Математическое программирование, его разновидности. Постановка задачи линейного программирования и исследование ее структуры.

5. Решение задач линейного программирования графическим методом.

6. Алгоритм симплексного метода. Симплексные таблицы. Экономическая и геометрическая интерпретации элементов симплексной таблицы.

7. Алгоритм построения опорных планов. Алгоритм нахождения оптимального плана.

8. Причины, вызывающие необходимость проведения мероприятий по совершенствованию работы станции?
9 . Какие мероприятия по совершенствованию работы станции относятся к техническим и технологическим при росте и спаде поездопотока, поступающего на станцию?
10. С какой целью проводятся мероприятия по совершенствованию работы станции при росте поездопотока и спаде?
11. Понятие технико-экономических расчетов.
12. По какому критерию оцениваются мероприятия, проводимые на станции, в современных условиях?
13. Понятие приведенных затрат.
14. Последовательность выполнения технико-экономических расчетов по оценке мероприятий, проводимых на станции.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90 % от общего объёма заданных вопросов;

- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76 % от общего объёма заданных вопросов;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы –75–60 % от общего объёма заданных вопросов;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60 % от общего объёма заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.

- негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.

- недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.

Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

«Отлично/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно/зачтено» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения лабораторной работы.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы не свой вариант.