

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гарант Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 14:26:05
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение 2
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. Способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ОПК-1.4: Применяет методы математического анализа и моделирования для решения прикладных 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 методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.	Обучающийся знает: Методы математического анализа и моделирования.	Вопросы (1 – 7)
	Обучающийся умеет: Применять методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.	Вопросы (1 – 11)
	Обучающийся владеет: Навыками проведения математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности	Задания (1-2)
ОПК-10.1: Разрабатывает модели для решения задач в научных и инженерных исследованиях.	Обучающийся знает: Методы математического моделирования процессов и объектов.	Вопросы (1 – 7)
	Обучающийся умеет: Оценивать результаты расчетов на математических моделях процессов и объектов.	Задания (1 3)
	Обучающийся владеет: Навыками разработки математических моделей транспортных процессов	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 СамГУПС.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

2. Типовые¹ 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 методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся знает: Методы математического анализа и моделирования.
<i>Примеры вопросов/заданий</i> 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 методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет: Применять методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.
<i>Примеры заданий</i> 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.

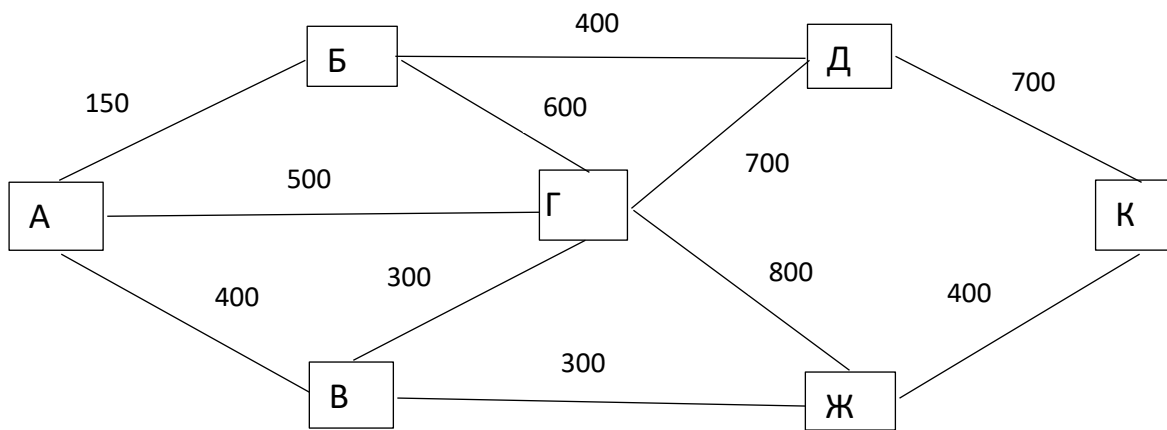
$$F = 15x_1 + 13x_2 \rightarrow \max$$

При ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 20 \\ 4x_1 + 2x_2 \leq 18 \\ x_2 \leq 7 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Задача № 2

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



ОПК-1.4: Применяет методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности

Обучающийся владеет: Навыками проведения математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности

Примеры заданий

Задача №1

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

- число составов своего формирования
- число вагонов в составе
- число маневровых локомотивов

$$\begin{aligned} N_{\phi} &= 30 \text{ составов;} \\ m_{\phi} &= 60 \text{ вагонов;} \\ N_{\text{мл}} &= 1; \end{aligned}$$

- среднее время занятия маневрового локомотива формированием состава, его выставкой в парк отправления

и возвращением, приходящимся на один сформированный состав

$t_{зан\ мл} = 20$ 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 (тож 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 | $N_{ф} = 20$ поездов; |
| - число транзитных поездов, прибывающих за сутки | $N_{тр} = 10$ поездов; |
| - среднее число вагонов в составе своего формирования | $M = 71$ вагон; |
| - число бригад ПТО в парке отправления бригады; | $N_{бр\ по} = 2$ |
| - число групп в бригаде группы; | $N_{бр\ по} = 3$ |
| - время технического осмотра одного состава | $t_{осм\ по} = 50$ мин; |
| - коэффициент загрузки поездного локомотива | $\Psi_{пл} = 0,7$; |
| - коэффициент вариации интервалов входящего в парк отправления потока составов | $V_{вх\ по} = 1$; |
| - коэффициент вариации продолжительности технического осмотра составов | $V_{осм\ по} = 0,4$; |
| - коэффициент вариации интервалов подачи поездных локомотивов под состав | $V_{пл} = 0,5$; |
| - 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 | $N_{рф} = 30$ поездов; |
| - число вагонов в составе | $M_{рф} = 71$ вагон; |

- число бригад ПТО в парке приема	$N_{бр} = 1$ бригада;
- число групп в бригаде	$N_{гр} = 3$ группы;
- продолжительность технического осмотра состава	$t_{осм} = 30$ мин;
- горочный технологический интервал	$t_{г} = 25$ мин;
- продолжительность занятия горки прочими операциями	$\Sigma T_{пост г} = 60$ мин;
- коэффициент вариации интервалов входящего в парк приема потока поездов	$V_{вх пп} = 0,7$;
- коэффициент вариации продолжительности осмотра	$V_{осм} = 0,3$;
- коэффициент вариации продолжительности расформирования состава	$V_{г} = 0,5$;
- стоимость вагоно-часа	$E_{в-ч} = 10$;
- среднемесячная заработная плата одной группы вагонников	$E_{бр} = 40\ 000$ руб.

1 По результатам расчетов построить графики изменения затрат, связанных с простоем вагонов в парке приема ($E_{п}$ пп) от числа групп в бригаде, затрат, связанных с оплатой труда бригадам ПТО ($E_{бр}$ пп), а также суммарных затрат (ΣE).

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.

Экспертный лист
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине « _____ »

по направлению подготовки/специальности

шифр и наименование направления подготовки/специальности

профиль / специализация

квалификация выпускника

1. Формальное оценивание			
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют	
Наличие обязательных структурных элементов:			
– титульный лист			
– пояснительная записка			
– типовые оценочные материалы			
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания			
Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы			
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы			
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)			
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций			

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, должность, ученая степень, ученое звание _____ / Ф.И.О.

(подпись)

МП