

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

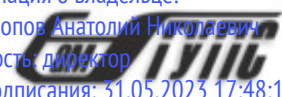
ФИО: Попов Анатолий Николаевич

Должность: директор

Дата подписания: 31.05.2023 17:48:16

Уникальный программный ключ:

1e0c38dccc0aee71c2e1e5c09d1d5875tc7497bc8



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Планирование и организация эксперимента

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Прикладная информатика на железнодорожном транспорте

(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.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.2 Решает прикладные задачи с использованием методов теоретического и экспериментального исследования
ПК-6 Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике
ПК-6.1 Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-6.2 Применяет методы проведения экспериментов

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ОПК- 1.2 - Решает прикладные задачи с использованием методов теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.2.1 Обучающийся знает: основные законы функционирования и методы теоретического и экспериментального исследования электрических цепей в различных режимах, назначение основных узлов электрооборудования, теоретические основы устройства и действия электроизмерительных приборов, используемые при решении предметно-профильных задач	Тест 1-6
	ОПК-1.2.2 Обучающийся умеет: анализировать режимы работы электрических узлов и электронных компонентов, объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства электрических цепей, рассчитывать их параметры и характеристики при решения предметно-профильных задач	Задание 1-2
	ОПК-1.2.3 Обучающийся владеет: навыками проведения простейших электротехнических измерений параметров и характеристик линейных и нелинейных электрических цепей, навыками пользования основными электроизмерительными приборами и оценки результатов полученных измерений при решения предметнопрофильных задач.	Задание 3-4
ПК-6.1 Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-6.1.1 Обучающийся знает: статистические характеристики измерений, параметров	Тест 6-9
	ПК-6.1.2 Обучающийся умеет: решать задачу двух этапной процедуры поиска экстремума параметра оптимизации эксперимента	Задание 5-8
	ПК-6.1.3 Обучающийся владеет: методами оценки параметров моделей планирования эксперимента	Задание 9-13
ПК-6.2 Применяет методы проведения экспериментов	ПК-6.2.1 Обучающийся знает: модели оптимального планирования эксперимента	Тест 10-14
	ПК-6.2.2 Обучающийся умеет: применять дисперсионные оценки качества моделей	Задание 14-16

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 индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК- 1.2	ОПК-1.2.1 Обучающийся знает: основные законы функционирования и методы теоретического и экспериментального исследования электрических цепей в различных режимах, назначение основных узлов электрооборудования, теоретические основы устройства и действия электроизмерительных приборов, используемые при решении предметно-профильных задач
<p><i>Примеры вопросов/заданий</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как осуществить подключение трехфазного двигателя в однофазную цепь? (несколько ответов) <ol style="list-style-type: none"> 1) Перемоткой обмотки. 2) Включением конденсаторов. 3) Снижением напряжения. 4) Увеличением тока. 5) Изменением частоты. 2. Область применения трансформатора (несколько ответов) <ol style="list-style-type: none"> 1) Для изменения частот. 2) Для изменения напряжения. 3) Для изменения мощности. 4) Для измерения мощности. 5) Для изменения напряжения с сохранением частот. 3. В режиме холостого хода чему равен ток в первичной обмотке трансформатора? (несколько ответов) <ol style="list-style-type: none"> 1) Току во вторичной обмотке. 2) Ток отсутствует. 3) 2-3% от номинального. 4) 50% от номинального. 5) Номинальному. 4. Что составляет активную часть трансформатора? (несколько ответов) <ol style="list-style-type: none"> 1) Магнитопровод и обмотки. 2) Вводное устройство. 3) Первичная обмотка. 4) Нагрузка. 5) Корпус. 	

¹Приводятся 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.

5. В конструкции какой электрической машины имеется коллектор? (несколько ответов) 1) трансформатор. 2) синхронный генератор, 3) двигатель постоянного тока, 4) синхронный двигатель, 5) асинхронный двигатель,	
ПК-6.1.1	Обучающийся знает: статистические характеристики измерений, параметров
6. Вычислить с применением программного продукта Excel для независимых (X_i) и зависимых (Y_i) случайных величин статистические характеристики (минимальные, максимальные, размах значений, средние значения, среднеквадратическое отклонение-стандартное отклонение, коэффициент вариации, медиана, мода) расчетной выборки (выборку указывает преподаватель). 7. Построить гистограммы случайных величин (графическое распределение случайной величины) и сравнить их с теоретическими распределениями. 8. Рассчитать при помощи программного продукта Excel попарные коэффициенты корреляции между независимыми случайными величинами – $r_{x_i, x_{i+1}}$ и между зависимыми (Y_i) и независимыми (X_i) переменными - r_{y_i, x_i} ; определить их значимость путем сравнения с табличными, критическими значениями коэффициента корреляции. 9. Отсеять незначимые факторы анализируемой выборки. Определить статистически значимые связи между зависимыми и независимыми переменными и вида регрессионной зависимости, а также между независимыми переменными (выборку определяет преподаватель).	
ПК-6.2.1	Обучающийся знает: модели оптимального планирования эксперимента
10. Определить вид регрессионных уравнений по парным коэффициентам корреляции между зависимыми и независимыми переменными . 11. При помощи регрессионного анализа рассчитать коэффициенты регрессионного уравнения методом наименьших квадратов (МНК) с использованием программной среды Excel из исходной выборки случайных величин (задается преподавателем). 12. Рассчитать параметры точности и адекватности регрессионного уравнения. 13. Рассчитать вклад фактора в функцию отклика с использованием коэффициента эластичности. 14. Провести корректировку точности уравнения регрессии в течении времени согласно требованиям ОСТ 14-34-90 «Статистический приемочный контроль качества металлопродукции по корреляционной связи между параметрами».	

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК- 1.2	ОПК-1.2.2 Обучающийся умеет: анализировать режимы работы электрических узлов и электронных компонентов, объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства электрических цепей, рассчитывать их параметры и характеристики при решения предметно-профильных задач
Задача 1. Определить напряжения на резисторах 1–6 (схема рис. 1) – в долях от ЭДС источника Е – «до» и «после» замыкания ключа К, учитывая, что сопротивления всех резисторов одинаковы. Результаты свести в таблицу и сравнить между собой значения «до» и «после» замыкания ключа.	

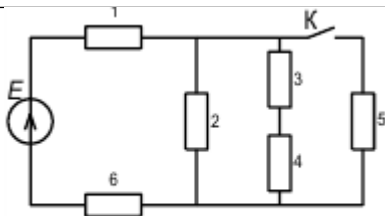


Рис. 1.

Задача 2. Для схемы сложной электрической цепи (рис. 2) требуется:

1. Составить уравнения для определения токов путем непосредственного применения законов Кирхгофа (классическим методом расчёта).
2. Определить токи в ветвях методом контурных токов и методом узловых потенциалов.
3. Проверить правильность расчётов составлением баланса мощностей.

Для схемы дано: $E_1 = 100 \text{ В}$, $E_2 = 35 \text{ В}$, $E_5 = 45 \text{ В}$, $E_6 = 50 \text{ В}$; $r_1 = 0,7 \text{ Ом}$, $r_2 = 0,4 \text{ Ом}$, $r_5 = 0,9 \text{ Ом}$, $r_6 = 0,3 \text{ Ом}$; $R_1 = 15 \text{ Ом}$; $R_2 = 12 \text{ Ом}$; $R_3 = 13 \text{ Ом}$; $R_4 = 10 \text{ Ом}$; $R_5 = 16 \text{ Ом}$; $R_6 = 18 \text{ Ом}$.

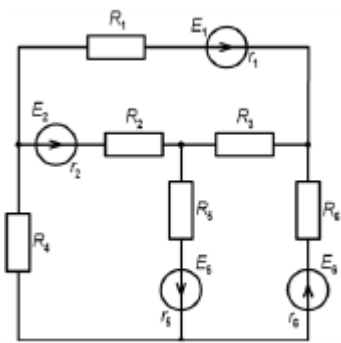


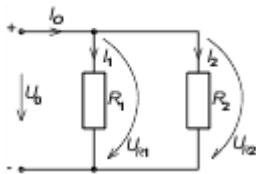
Рис. 2.

ОПК- 1.2

ОПК-1.2.3 Обучающийся владеет: навыками проведения простейших электротехнических измерений параметров и характеристик линейных и нелинейных электрических цепей, навыками пользования основными электроизмерительными приборами и оценки результатов полученных измерений при решении предметнопрофильных задач.

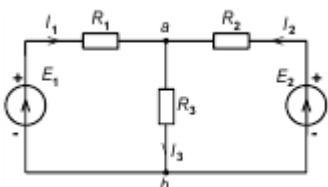
Задача 3. Для электрической цепи, представленной на рис. 5, необходимо:

- с помощью вольтметра и амперметра определить напряжения, подаваемое на цепь, и ток, протекающий в резисторах;
- используя полученные данные, сделать заключение о выполнении 1-го закона Кирхгофа, рассчитать мощность, развиваемую источником, и потребляемую в резисторах, сделать заключение о выполнении закона сохранения энергии в данной цепи.



Задача 4. Для сложной электрической цепи, представленной на рис. 6, необходимо:

- поочерёдно оставляя подключенным к цепи то один, то другой источник ЭДС, измерить значения токов в её ветвях, создаваемые этими источниками, и определить их направления.
- используя полученные данные, определить токи ветвей, которые будут в них протекать при одновременном подключении этих двух источников к цепи.
- проверить полученные результаты непосредственным измерением токов.
- проверить выполнение баланса мощностей в данной цепи.



ПК-6.1.2

Обучающийся умеет: решать задачу двух этапной процедуры поиска

	экстремума параметра оптимизации эксперимента
	<p>5. Построить границы регулирования (верхнюю и нижнюю) контрольной карты.</p> <p>6. Построить матрицу полного факторного эксперимента типа $2^n \rightarrow 2^2$ и 2^3 с учетом четырех свойства уровней факторов: симметричность, ортогональность, ротатабельность, условие нормировки.</p> <p>7. Определить коэффициенты уравнения по матрице планируемого эксперимента.</p> <p>8. Построить все возможные варианты матрицы дробного эксперимента типа 2^{3-1}, 2^{5-2}. Определить коэффициенты уравнения.</p>
ПК-6.1.3	Обучающийся владеет: методами оценки параметров моделей планирования эксперимента
	<p>9. По заданию преподавателя рассчитать коэффициент конкордации (коэффициент согласия) при экспертной оценке влияния факторов на функцию отклика (параметр оптимизации).</p> <p>10. Сравнение расчетного и табличного значений коэффициента конкордации (по заданию преподавателя). Сделать вывод об эффективности экспертной оценки.</p> <p>11. Построить априорную диаграмму рангов (по заданию преподавателя).</p> <p>12. Расчет крутого восхождения – определение экстремальных значений функции отклика (по заданию преподавателя).</p> <p>13. Расчетные – физические и кодированные значения факторов. Методика получения улучшенных уравнений регрессии</p>
ПК-6.2.2	Обучающийся умеет: применять дисперсионные оценки качества моделей
	<p>Задания:</p> <p>14. Тема «Функция распределения и моментные характеристики случайной величины» Задание: выполнить обработку многомерных измерений с оценкой математического ожидания, дисперсии и аппроксимацией закона распределения. Содержание задания: - сгенерировать таблицу многомерных измерений - решить моментные характеристики с использованием многомерных (векторных) формул - вывод плотности по модели гистограммы распределения</p> <p>15. Тема «Моделирование процесса измерений на основе ортогонального плана» Задание: составить план, разработать эталонную модель, разработать модель измерений, выполнить оценивание стандартным решением СЛАНУ и по МНК, сделать метрические оценки результата.</p> <p>16. Тема «Выбор плана с большим разрешением» Задание: выбор плана, составление генерирующего соотношения, запись определяющего контраста и тестирование факторов на значимость, определение разрешения планов.</p>
ПК-6.2.3	Обучающийся владеет: методами проверки адекватности модели
	<p>17. Тема «Линейные эффекты взаимодействия; дробление и разрешение планов» Задание: составить план, расчет моделей при отсутствии и наращивании линейных эффектов, метрическая оценка результат, последовательное дробление плана с выводом по результатам метрической оценки качества. Содержание задания: - получить вариант двух генерирующих соотношений от преподавателя; - составить определяющие контрасты - исследовать все переменные планов А и Б - рассчитать разрешения планов и сделать заключение о разрешении планов</p> <p>18. Тема «Организация эксперимента при равномерном дублировании опытов» Задание: Составить план и фиксировать схему дублирования, расчет выборочной дисперсии, дисперсии воспроизводимости, критериев Кохрана, Фишера, по оценке качества измерений, дисперсии параметров по Стьюденту с интервальными оценками, адекватность модели по критерию Фишера.</p> <p>19. Тема «Метод крутого восхождения по поверхности отклика» Задание: Выполнить двух этапный метод поиска экстремума: решить модель, выбрать ведомый параметр, указать оптимальное значение факторов по данным восхождения.</p>

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Основные понятия из теории вероятности и математической статистики (генеральная совокупность, выборка случайных величин, характеристики выборки).
2. Понятие о видах планирования математического и физического экспериментов.
3. Принципы геометрического и физического подобия объектов управления.
4. Текущий контроль продукции.
5. Принципы выбора контролируемых параметров и их уровня в стандартах на металлургическую продукцию.
6. Статистическое обоснование объема выборки при контроле у поставщика и потребителя.
7. Карты-листки сбора первичной информации о процессах, объектах управления, регулирования.

8. Общие понятия о контрольных картах.
9. Диаграммы Парето.
10. Диаграмма Исикавы.
11. Доказательство стабильности технологического процесса.
12. Организация и планирование эксперимента. План НИР.
13. Общая схема управления технологическим объектом с адаптивным блоком.
14. Статистические методы управления качеством продукции.
15. Системы управления качеством. Всеобщее управление качеством – TQM.
16. Нормативные документы по управлению качеством. Системы качества.
17. Методы повышения творческого мышления исследователя.
18. Теоретический подход, математическое моделирование условий эксперимента, физический эксперимент.
19. Условия подобия физического объекта и материальной копии.
20. Выбор наиболее эффективной схемы эксперимента.
21. Составление плана проведения экспериментов разных уровней (опытный, лабораторный, полупромышленный, промышленный, изготовление опытно-промышленной партии).
22. Введение в методику планирования эксперимента (общие понятия, принципы).
23. Виды параметров оптимизации, обобщенный параметр оптимизации.
24. Выбор типа математической полиномиальной или иной модели.
25. Функция желательности. Обобщенная функция желательности.
26. Преобразование частных откликов в частные функции желательности.
27. Пошаговый принцип.
28. Два пути нахождения оптимума.
29. Поверхность функции отклика. Экстремальные значения этой функции.
30. Область существования-определения факторов.
31. Правила построения планов – дробных реплик.
32. Риски при использовании планов с дробными репликами – влияние на точность прогнозирования функции отклика.
33. Типы планов эксперимента – дву- и трех факторные планы типа $N = mn$ (N – необходимое количество опытов, m – количество уровней варьирования случайных факторов, n – количество факторов).
34. Коэффициент конкордации (коэффициент согласия) при экспертной оценке влияния факторов на функцию отклика (параметр оптимизации).
35. Основные свойства матрицы математически планируемого эксперимента (ортогональность, ротатабельность, симметричность, нормировка экспериментальной матрицы).
36. Генерирующее соотношение. Определяющий контраст.
37. Методика расчета коэффициентов эмпирического уравнения по данным проведенного планируемого эксперимента.
38. Связь эффекта фактора с коэффициентами уравнения.
39. Критерии оптимальности планов эксперимента.
40. Введение в решение по поиску оптимального экстремального значения параметра оптимизации в области определения функции двух и многофакторных уравнений (метод крутого восхождения Бокса-Уилсона и др.).

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

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

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

Экспертный лист
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Планирование и организация эксперимента»

Направление подготовки / специальность

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Прикладная информатика на железнодорожном транспорте

(наименование)

Бакалавр

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 _____ /

(подпись)