

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.11.2023 16:23:05  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Планирование испытаний модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем**

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

---

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Проектирование робототехнических систем**

---

*(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.

Формы промежуточной аттестации: **зачет с оценкой - 7 семестр.**

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-1: Способен разрабатывать схемотехнические решения и проводить расчёты изделий робототехники	ПК-1.4

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр _)
ПК-1.4: Составляет и корректирует технологические и тестовые программы изделий робототехники	Обучающийся знает: принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов, испытаний объектов и план проведения эксперимента, методы разработки и проектирования программного обеспечения для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике	Вопросы (1 - 10)
	Обучающийся умеет: использовать данные и характеристики явлений и процессов для построения математических моделей, делать теоретические выводы, вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты, разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике, применять экспериментальные методы в незнакомых ситуациях при управлении мехатронных и робототехнических системах, аргументированно обосновать предложенную схему эксперимента	Задания
	Обучающийся владеет: проведения эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей, формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных, а также проектирования программного обеспечения для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике	Задания

7 семестр

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

- 1) проводится в форме устного ответа на вопросы из перечня
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 2. Типовые<sup>1</sup> 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
ПК-1.4: Составляет и корректирует технологические и тестовые программы изделий робототехники	Обучающийся знает: принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов, испытаний объектов и план проведения эксперимента, методы разработки и проектирования программного обеспечения для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике
<p>1. Элемент выборки, имеющий наибольшую частоту, называется:</p> <p>а) медианой; б) модой; в) средним значением; г) дисперсией.</p> <p>2. Число, которое делит вариационный ряд на две части, содержащие равное количество элементов, называется:</p> <p>а) средним значением; б) объемом выборки; в) медианой; г) модой.</p> <p>3. Коэффициент эксцесса характеризует:</p> <p>а) остроту пика формы распределения; б) асимметрию формы распределения; в) уровень доверительной значимости; г) относительный разброс данных.</p> <p>4. Часть генеральной совокупности называется:</p> <p>а) случайной величиной; б) выборкой; в) законом распределения генеральной совокупности; г) математической моделью.</p> <p>5. Вариационный ряд – это ряд, в котором элементы исходной выборки:</p> <p>а) упорядочены по величине; б) располагаются случайным образом; в) объединены в группы (разряды); г) сгруппированы в таблицу частот.</p> <p>6. Для выборки 5,7,5,8,9,10,10,12,10 мода равна:</p> <p>а) 7 б) 5 в) 10 г) 8.</p> <p>7. Для выборки 12,13,24,24,17,18,9 медиана равна:</p> <p>а) 12 б) 13 в) 18 г) 17</p> <p>8. Для выборки 1,2; 3,4; 6,7; 5,1 дисперсия равна:</p> <p>а) 5,55 б) 4,70</p>	

<sup>1</sup> 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.

в) 2,88

г) 3,00.

9. Статическая гипотеза о равенстве двух дисперсий проверяется:

а) по критерию Стьюдента;

б) по критерию Фишера;

в) по критерию Кохрена;

г) по критерию Бартлетта.

10. Корреляция между двумя переменными – это:

а) частная корреляция;

б) простая корреляция;

в) множественная корреляция;

г) положительная корреляция.

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.4: Составляет и корректирует технологические и тестовые программы изделий робототехники	Обучающийся умеет: использовать данные и характеристики явлений и процессов для построения математических моделей, делать теоретические выводы, вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты, разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике, применять экспериментальные методы в незнакомых ситуациях при управлении мехатронных и робототехнических системах, аргументированно обосновать предложенную схему эксперимента Обучающийся владеет: проведения эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей, формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных, а также проектирования программного обеспечения для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике
Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов	
1 Исследовать зависимость смазывающих свойств моторного масла от состава и содержания присадки, содержащей три компонента.	
2 Спланировать полный факторный эксперимент, по результатам получить уравнение регрессии.	
3 Провести проверку воспроизводимости результатов, значимости коэффициентов регрессии, адекватности математической модели.	

## 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Понятие эксперимента

2. Классификация экспериментов: - по способу формирования условий (естественный и искусственный) - по целям исследования (преобразующие, констатирующие, контролирующие, поисковые, решающие) - по организации проведения ( лабораторные, натурные, полевые, производственные и т.п.) - по структуре изучаемых объектов и явлений (простые, сложные) - по характеру внешних воздействий на объект исследования (вещественные, энергетические, информационные) - по характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования (обычный и модельный) - по типу моделей, исследуемых в эксперименте (материальный и мысленный) - по контролируемым величинам (пассивный и активный) - по числу варьируемых факторов (однофакторный и многофакторный) - по характеру изучаемых объектов или явлений (технологический, социометрический) и т.п.

3. Программа эксперимента

4. Методология эксперимента

5. Методика эксперимента

6. Дать определение генеральной совокупности и выборки.

7. Сущность понятия “репрезентативная выборка”.

8. Дать понятие детерминированной и случайной составляющей математической модели статистических данных.

9. Что такое вариационный ряд выборки? Привести пример.

10. Что такое статистический ряд выборки? Привести пример.

11. Как определяется размах выборки?
12. В чем заключается сущность группированного статистического ряда?
13. Записать формулу для определения длины интервала группированного статистического ряда.
14. Как рассчитываются накопленные частоты, относительные частоты и накопленные относительные частоты группированного статистического ряда?
15. Что представляет гистограмма частот группированной выборки?
16. Что представляет полигон частот группированной выборки?
17. Что называется огивой накопленных частот?
18. Записать формулу для среднего арифметического выборки.
19. Что называется модой и медианой?
20. Записать формулы для дисперсии и среднего квадратического отклонения.
21. Что характеризуют коэффициенты эксцесса и асимметрии?
22. Что такое доверительный интервал и доверительная вероятность?
23. Как определяется доверительный интервал для среднего значения выборки?
24. Как определяется необходимый объем выборки, обеспечивающий заданную точность оценивания параметров качества продукции?
25. Какая статистическая гипотеза называется нулевой гипотезой?
26. Сущность альтернативной гипотезы.
27. Что называется критерием значимости?
28. Каков порядок проверки статистических гипотез?
29. Как проводится проверка статистических гипотез о равенстве дисперсий?
30. Как проводится проверка статистических гипотез о равенстве средних значений?
31. Сущность ошибок первого и второго рода, возникающих при проверке статистических гипотез.
32. Что характеризует корреляционная связь, и каким параметром она оценивается?
33. Какие значения принимает коэффициент корреляции?
34. В каких случаях корреляция бывает положительной, а в каких случаях – отрицательной?
35. Сущность простой (парной), множественной и частной корреляции
36. Сущность непосредственной, косвенной и ложной корреляции.
37. Назвать задачи корреляционного анализа.
38. Что характеризует коэффициент детерминации, и как он рассчитывается?
39. Записать и пояснить формулу для расчета коэффициента парной корреляции.
40. По какому критерию проводится статистическая проверка значимости коэффициента корреляции?
41. В чем различие между функциональной и стохастической зависимостями между явлениями и процессами?
42. Перечислить задачи регрессионного анализа.
43. Сущность простой и множественной регрессии.
44. Сущность линейной и нелинейной регрессии.
45. Сущность положительной и отрицательной регрессии.
46. Сущность непосредственной, косвенной и ложной регрессии.
47. Сущность метода наименьших квадратов.
48. Записать формулы для расчета коэффициентов в уравнении простой линейной регрессии.
49. Записать уравнение линейной множественной регрессии.
50. По какому критерию проводится оценка точности регрессионного анализа?
51. Что учитывает необъясненная (остаточная) дисперсия регрессионного анализа?
52. В чем различие между пассивным и активным экспериментом?
53. Назвать основные виды активного факторного эксперимента.
54. В каких случаях применяется полный факторный эксперимент?
55. Записать теоретическое уравнение регрессии, полученное на основе ПФЭ, для двухфакторной задачи.
56. Как определяются верхний и нижний уровни факторов?
57. Как рассчитывается число опытов в ПФЭ?
58. По какой формуле преобразуются размерные факторы в безразмерные факторы?
59. Назвать основные этапы проведения ПФЭ и построения уравнений регрессии.

60. Назвать порядок выбора вида и количества независимых факторов, влияющих на показатели качества.
61. Составить матрицу планирования ПФЭ для двухфакторной задачи.
62. Как проводится проверка воспроизводимости эксперимента?
63. Записать формулы для определения коэффициентов в уравнении регрессии.
64. Как оценивается значимость коэффициентов регрессии?
65. Как проверяется адекватность математической модели?
66. Планирование эксперимента - основные термины и определения.
67. Методы планирования эксперимента.
68. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции.
69. Дисперсионный анализ. Критерий Фишера.
70. Применение критериев согласия для проверки статистических гипотез.
71. Задачи, решаемые с помощью дисперсионного анализа.
72. Оперативная характеристика. Порядок построения оперативной характеристики.
73. Задача оптимизации эксперимента. Выбор обобщенного параметра оптимизации.
74. Функция желательности.
75. Воздействующие факторы. Требования к факторам при планировании эксперимента.
76. Функция отклика. Модель «чёрного ящика».
77. Выбор математической модели функции отклика.
78. Способы поиска оптимума функции отклика. Шаговый принцип.
79. Принятие решений перед планированием эксперимента.
80. Полный факторный эксперимент.
81. Эксперимент типа 2к. Матрица планирования эксперимента.
82. Свойства полного факторного эксперимента типа 2к. Математическая модель.
83. Дробный факторный эксперимент.
84. Рандомизация.
85. Обработка результатов эксперимента. Методы регрессионного анализа.
86. Проверка адекватности полученной математической модели.
87. Метод наименьших квадратов.
88. Проверка значимости коэффициентов регрессии.
89. Принятие решений после построения модели процесса.
90. Методы восхождения по поверхности отклика.
91. Движение по градиенту функции отклика. Крутое восхождение.
92. Классификация экспериментальных планов.

### **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**

**Зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием. Обучающийся полностью владеет информацией по теме работы, решил все поставленные в задании задачи.

**«Не зачтено»** - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всего задания, использовал при выполнении неправильные алгоритмы, допустил грубые ошибки при программировании, сформулировал неверные выводы по результатам 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»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок.

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

**«Удовлетворительно»** – студент допустил существенные ошибки.

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