

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологии и инженерной механики
Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве



УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

Могильная Е. П.

« 04 » 20 23 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Математическая теория эксперимента и статистическая обработка
результатов научных исследований»

по научной специальности: 2.6.3 Литейное производство

Разработчики:

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры цифровых технологий и машин в
литейном производстве

от « 11 » 04 20 23 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой цифровых технологий и
машин в литейном производстве

Свинооров Ю. А.

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Математическая теория эксперимента и статистическая обработка
результатов научных исследований»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического
материала (устно или письменно):**

1. Цели и задачи математической теории эксперимента в изучении процессов технологии литейного производства.
2. Сущность понятий: «эксперимент», «теория эксперимента», «статистическая обработка результатов научных исследований».
3. Типовые задачи научных исследований в литейном производстве.
4. Сущность процесса моделирования при проведении научного эксперимента.
5. Математическое моделирование при проведении научного эксперимента.
6. Сущность понятия «математическая модель».
7. Основные понятия математического моделирования в литейном производстве при проведении научного эксперимента.
8. Классификация методов моделирования. Как они применяются при моделировании литейных процессов при проведении научного эксперимента.
9. Ретроспективный обзор развития теории научного эксперимента.
10. Понятие о физическом и математическом моделировании при проведении научного эксперимента.
11. Компьютерное моделирование в литейном производстве, типовые программные продукты.
12. Развитие аппаратных средств и программного обеспечения научных исследований в литейном производстве, при проведении научного эксперимента.
13. Современная информационно-вычислительная техника и ее использование в научных исследованиях при проведении научного эксперимента.
14. Суть и определение математических методов исследования при проведении научного эксперимента.
15. Понятие процесса, протекающего во времени.
16. Системы дифференциальных уравнений и их интегрирование, как инструмент исследования литейных процессов при проведении научного эксперимента.
17. Место математических методов в научных исследованиях применительно к основным задачам литейного производства.
18. Виды математических моделей, применяемых в научных исследованиях применительно к основным задачам литейного производства.

19. Формы представления модели. Обобщенная математическая модель применительно к основным задачам литейного производства при проведении научного эксперимента.

20. Требования к математической модели применительно к основным задачам литейного производства.

21. Использование современной информационно-вычислительной техники в научных исследованиях.

22. Математическое моделирование процессов смесеприготовления.

23. Математическое моделирование процессов плавки.

24. Математическое моделирование процессов кристаллизации отливки.

25. Моделирование процессов разупрочнения литейной формы.

26. Моделирование заполнения расплавленным металлом полости литейной формы.

27. Моделирование разупрочнения литейного стержня.

28. понятие о математическом планировании эксперимента.

29. Пассивный и активный планируемый эксперимент.

30. Факторный анализ при планировании эксперимента.

31. Полный факторный эксперимент.

32. Дробный факторный эксперимент.

33. Статистические методы обработки результатов экспериментов.

34. Интерпретация полученных результатов.

35. Понятие доверительный интервал, при планировании эксперимента.

36. Математические модели первого второго и высших порядков при планировании эксперимента.

37. Дробная реплика, при планировании эксперимента.

38. Экспериментальные исследования литейных процесса математическая и их обработка.

39. Использование метода наименьших квадратов для обработки результатов экспериментов в литейном производстве.

40. Методы математической статистики в научных исследованиях применительно к литейному производству.

41. Специфика применения математических методов в научных исследованиях объектов литейного производства.

42. Методы построения моделей литейных процессов.

43. Компьютерные модели в литейном производстве.

44. Системный подход при моделировании литейных объектов.

45. Основные понятия, цели и задачи планирования эксперимента.

46. Классификация групп факторов действующих на объект исследования.

47. Специфика применения математических методов в научных исследованиях литейного производства.

48. Перечислить общие требования к математической модели.

49. Дать понятие адекватности математической модели, привести примеры.

50. Комплексная специфика математических моделей описывающих процессы литейного производства.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (аспирант в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (аспирант в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (аспирант допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (аспирант не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по практическим занятиям

Практическое занятие 1.

Методология научного эксперимента. Заданный технологический процесс литейного производства:

- 1) рассмотреть как сложную систему взаимодействующих компонентов;
- 2) определить элементы входящие в систему, факторы внешнего воздействия, границу раздела (система – внешняя среда);
- 3) определить и формализовать параметры качества и факторы на них влияющие;
- 4) перечислить основные физико-химические процессы протекающие в системе, задать основные зависимости для постановки эксперимента и последующего построения математической модели процесса;
- 5) сформулировать исследования; основные допущения при реализации
- 6) перечислить контролируемые факторы в процессе исследований;
- 7) спланировать проведения эксперимента;
- 8) предложить основные зависимости поведения процесса; исследуемого
- 9) дать прогнозы поведения исследуемого процесса при различных условиях проведения исследуемого процесса;

10) Дать аспектный анализ исследуемого процесса, с точки зрения: технологичности, экономичности, экологичности, безопасности.

Практическое занятие 2.

Представление результатов измерений, статистическая обработка результатов экспериментов.

Для полученных результатов эксперимента (задается преподавателем), провести, в зависимости от специфики данных:

- статистическую обработку результатов единичных экспериментов;
- аппроксимацию методом построения уравнения одномерной регрессии;
- оптимизацию методами симплекс планирования;
- нахождения

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – задания по практическим занятиям

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (аспирант в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (аспирант в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (аспирант допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (аспирант не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов:

1. Ретроспективный обзор развития математических методов научного эксперимента.

2. Метрологические основы проведения научного эксперимента.

3. Представление результатов измерений (наблюдений).

4. Место математических методов в научных исследованиях применительно к основным задачам соответствующего направления подготовки аспиранта.

5. Основные понятия математического моделирования в научных исследованиях на примерах применительно к основным задачам соответствующего направления подготовки аспиранта.

6. Обработка результатов измерений, общие принципы проверки статистических гипотез.

7. Виды математических моделей, применяемых в научных исследованиях применительно к основным задачам соответствующего направления подготовки аспиранта.

8. Формы представления модели. Обобщенная математическая модель применительно к основным задачам соответствующего направления подготовки аспиранта.

9. Графические методы обработки экспериментальных данных.

10. Требования к математической модели применительно к основным задачам соответствующего направления подготовки аспиранта.

11. Использование вероятностных сеток при оценке полученных результатов, при проведении научного эксперимента.

12. Практическое применение математических методов и моделей в научных исследованиях литейных процессов и технологий

13. Аналитические методы оценки результатов экспериментов в научных исследованиях.

14. Доверительные границы погрешности результата измерения при неизвестном законе распределения.

15. Методы исключения грубых погрешностей при проведении научных исследований.

16. Суммирование погрешностей при проведении научных исследований.

17. Методы проверки гипотез при проведении научных исследований.

18. Непараметрические методы сравнения эмпирических данных.

19. Методы рандомизирования при проведении научных исследований.

20. Обработка результатов неравноточных измерений

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – реферат

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (аспирант в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (аспирант в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив

	некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (аспирант допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (аспирант не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к зачету:

1. Цели и задачи проведения научного эксперимента применительно к изучению литейного процесса (на примере диссертационной тематики).
2. Сущность понятия «научное исследование».
3. Типовые задачи научных исследований в литейном производстве.
4. Сущность процесса моделирования, при проведении научных исследований.
5. Математическое моделирование в научных исследованиях.
6. Сущность понятия «математическая модель».
7. Основные понятия математического моделирования в литейном производстве.
8. Классификация методов моделирования. Как они применяются при моделировании литейных процессов.
9. Ретроспективный обзор развития математических методов научного эксперимента.
10. Понятие о физическом и математическом моделировании.
11. Компьютерное моделирование в литейном производстве, типовые программные продукты.
12. Развитие аппаратных средств и программного обеспечения научных исследований в литейном производстве.
13. Современная информационно-вычислительная техника и ее использование в научных исследованиях.
14. Суть и определение математических методов исследования.
15. Понятие процесса, протекающего во времени.
16. Системы дифференциальных уравнений и их интегрирование, как инструмент исследований литейных процессов.
17. Место математических методов в научных исследованиях применительно к основным задачам литейного производства.
18. Виды математических моделей, применяемых в научных исследованиях применительно к основным задачам литейного производства.

19. Формы представления модели. Обобщенная математическая модель применительно к основным задачам литейного производства.

20. Требования к математической модели применительно к основным задачам литейного производства.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – зачет

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Аспирант глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Аспирант знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Аспирант знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Аспирант не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Аспирант отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)