

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 05/05/2024 06:36:55

Уникальный программный код:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a8688a5b25f9e4304e

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА  
ДМИТРИЯ ИОНИЩИКОВА»**

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«04» 05 2024 г., протокол №1

Заведующий кафедрой



А.А. Эльмурзаев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Основы физического эксперимента**

**Направление**

15.03.02 - «Технологические машины и оборудование»

**Направленность (профиль)**

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

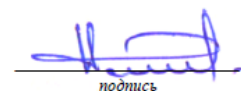
«

»

**Квалификация (степень) выпускника**

Бакалавр

Составитель

  
*подпись*

А.А. Эльмурзаев

## Паспорт фонда оценочных средств дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Методологические основы научного познания	ОПК-1	Ответы по практ. занятиям. Устный опрос
2.	Поиск, накопление и обработка научной информации	ОПК-1	Ответы по практ. занятиям. Устный опрос
3.	Патентные исследования	ОПК-1	Ответы по практ. занятиям. Устный опрос
4.	Теоретические и экспериментальные исследования	ОПК-1	Ответы по практ. занятиям. Устный опрос
5.	Обработка и оформление результатов научных исследований	ОПК-1	Ответы по практ. занятиям. Устный опрос
6.	Научно-технический риск	ОПК-1	Ответы по практ. занятиям. Устный опрос

### ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Устный опрос</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	<i>Реферат</i>	Продукт самостоятельной работы студента	Темы рефератов
3	<i>Вопросы для рубежной аттестации</i>	Средство контроля усвоения учебного материала. Продукт самостоятельной работы студента. Представляющий собой краткое изложение в письменном виде теоретического материала	Перечень вопросов
4	<i>Текущий контроль</i>	Средство систематической проверки учебных достижений обучающихся, проводимый на текущих занятиях в соответствии с syllabusом дисциплины	Комплект заданий

## Примеры практических/лабораторных заданий (текущий контроль)

1. При изготовлении листового картона полученные следующие предельные значения параметров: сторона квадрата  $\ell$  от 199 до 201 мм; угол между сторонами квадрата  $\alpha$  от  $89^\circ$  до  $91^\circ$ ; масса образцов  $m$  от 10 до 12 г. Измерения производились метрической линейкой (минимальная цена деления 0,5 мм), транспортиром (минимальная цена деления  $1^\circ$ ) и электронными весами (минимальная цена деления 0,05 г).

Определить: 1) абсолютную ошибку измерений каждого инструмента (прибора)  $\Delta\alpha$ ,  $\Delta\ell$  и  $\Delta m$ ; 2) относительную ошибку измерений каждого инструмента (прибора)  $P_\alpha$ ,  $P_\ell$ ,  $P_m$ ; 3) общую ошибку измерений образцов листового картона  $P_{общ}$ .

2. В эксперименте исследовано влияние на выход целлюлозы  $y$ , %, двух факторов: температуры  $Z_1$  с предельными значениями от 140 до 180  $^\circ\text{C}$ ; времени нахождения древесного сырья в реакционной зоне автоклава отклонениями  $Z_2$  с предельными значениями от 30 до 90 мин. Используя метод полного факторного эксперимента определить: необходимое количество опытов  $N$ ; рассчитать центр плана эксперимента; определить интервалы варьирования факторов; произвести перевод интервалов варьирования в безразмерную систему координат; составить матрицу планирования двухфакторного эксперимента.

3. При измерениях получен ряд последовательных значений функции  $y$  технологического процесса

$y$	0,2	4	7	9	11	12	14	16	19
-----	-----	---	---	---	----	----	----	----	----

Определить среднеарифметическое значение функции  $\bar{y}$ ; среднее квадратическое отклонение функции  $S$ . Проверить ряд последовательных значений функции на наличие отсутствие «грубых ошибок» по расчетному критерию Стьюдента  $t_p$ , если табличное значение критерия Стьюдента  $t = 1,89$ .

4. В эксперименте получен ряд последовательных парных значений фактора  $x$  и функции  $y$

$x$	3	5	7	9	11
$y$	7	11	14	19	

Нанести точки  $x_i$  и  $y_i$  на график и построить график линейной функции по методу наименьших квадратов. Определить численные значения величин  $a$  и  $b$ . Объяснить, почему полученная линия функции является наилучшей для точек  $y_i$   $i \in 7, \dots, 23$ .

5. Составить заявочную документацию на полезную модель, товарный знак, промышленный образец.

6. Проведение патентного поиска в базе данных ФИПС с использованием информационно-поисковой системы в сети интернет.

## Примеры заданий в тестовой форме (текущий контроль)

1. Расположить следующие стадии движения научного труда в последовательности их взаимосвязи в формуле движения научного труда:

- проектирование
- фундаментальные исследования
- разработка
- освоение (пуско-наладка)
- строительство нового объекта
- прикладные исследования
- промышленное производство

2. К уровню чувственного познания относятся:

- ощущение
- суждение

- восприятие
- представление.

3. К общенаучным эмпирическим методам относятся:

- наблюдение
- счет
- анализ
- сравнение
- измерение
- эксперимент

4. Расставить действия читателя по освоению текста (информации) в последовательности интегрального алгоритма

- содержание
- входные сведения
- автор
- название источника информации
- факты
- особенности излагаемого материала, какие из них кажутся спорными
- новизна материала и возможность использования его в работе

5. В дифференциальном алгоритме чтения текста применяются следующие способы обработки разделов и подразделов:

- построение смысловых рядов
- выделение ключевых слов
- смысловая догадка (антиципация)
- выделение цепи доминант и их обработка
- подсознательный анализ читаемого текста

6. Выявлено четыре основных способа обработки информации при чтении исключения лишнего:

- побуквенное
- зубрёжка
- по словам
- по понятиям

7. При решении инженерных задач наиболее распространены шесть методов взаимодействия объектов. Расположить эти методы взаимодействия объектов в последовательности развития от простых (менее эффективных) к более сложным (наиболее эффективным)

- акустическое
- магнитное
- механическое
- тепловое
- химическое
- электрическое

8. К общественным теоретическим методам относятся:

- обобщение
- абстрагирование (идеализация)
- формализация
- счет
- анализ
- индукция и дедукция

### **Критерии оценивания практических заданий:**

**15 баллов:** выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

**10 баллов:** выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

**5 баллов:** выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

**0 баллов:** обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме по итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по следующей шкале.**

При правильных ответах на: 51-100 % заданий - 15 баллов; менее 51 % - незачтено.

## **Темы рефератов**

1. Этапы научно-исследовательской работы.
2. Правило и методы организации работы с источниками информации.
3. Показатели технического уровня проектируемых изделий.
4. Однофакторный эксперимент.
5. Правила составления научных отчетов.
6. Управление научно-техническими рисками.

### **Критерии оценки**

*Регламентом БРС предусмотрено всего 15 баллов за самостоятельную работу студента. Критерии оценки разработаны, исходя из возможности защиты студентом до трех рефератов (по 5 баллов).*

- **0 баллов** выставляется студенту, если подготовлен некачественный реферат: тема не раскрыта, в изложении реферата отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- **1- балл** выставляется студенту, если подготовлен некачественный реферат: тема раскрыта, но отсутствует четкая структура отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- **2 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный реферат: тема хорошо раскрыта, прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Однако студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.

- **3 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный реферат: тема хорошо раскрыта, прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме реферата (1-2 вопроса).

- **4 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный реферат: тема хорошо раскрыта, прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме реферата (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

- **5 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный реферат: тема хорошо раскрыта, прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме реферата (1-2 вопроса).

### **Вопросы к рубежным аттестациям:**

1. Пассивный и активный эксперименты.
2. Объект исследования, факторы воздействия на объект, функция отклика (параметра оптимизации) объекта исследования.
3. Понятие и сущность дисперсионного анализа.
4. Однофакторный дисперсный анализ.
5. Вид и параметры модели эксперимента.
6. Двухфакторный дисперсионный анализ.
7. Вид и параметры модели планирования и анализа результатов наблюдений в эксперименте.
8. Трехфакторный дисперсионный анализ.
9. Вид и параметры модели представления и анализа результатов эксперимента.
10. Определение рандомизации экспериментальных планов.
11. Компетенции эксперта (профессиональная, квалитрическая). Уровень компетенции.
12. Коэффициент информируемости.
13. Методы экспертных оценок.
14. Классификация. Характеристика согласованных индивидуальных классификаций показателей продукции, качества.
15. Ранжирование факторов. Сумма всех рангов.
16. Коэффициент конкордации. Средняя сумма рангов.
17. Выбор значимых факторов при ранжировании.
18. Оценка значимости коэффициента конкордации (расчетный и табличный коэффициенты Пирсона).
19. Метод предпочтений (парных сравнений).
20. Матрица парных уравнений.
21. Матрица предпочтений для ранжирования.
22. Метод бальных оценок.
23. Коэффициент весомости оцениваемого фактора.
24. Нормированный индивидуальный коэффициент весомости.
25. Средний арифметический коэффициент весомости.
26. Среднее квадратическое отклонение коэффициентов от среднего

арифметического значения.

27. Коэффициент вариации как характеристика согласованности оценок экспертов.

28. Понятие и условия проведения регрессивного анализа.

29. Подбор эмпирических формул для экспериментальных данных

### **Образец билета**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова**

Кафедра **«Технологические машины и оборудование»**

Дисциплина **Гидромашины и компрессоры**

#### **Аттестационные вопросы:**

1. Классификация возвратно-поступательных насосов.
2. Возвратно-поступательные насосы по характеру движения ведущего звена.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.                      Преподаватель \_\_\_\_\_

#### **Вопросы ко второй рубежной аттестации:**

1. Область применения компрессоров.
2. Основные параметры гидро и компрессорных машин.
3. Вентиляторы, газодувки, компрессоры.
4. Пластинчатые компрессоры.
5. Винтовые компрессоры.
6. Теоретические характеристики.
7. Выбор компрессоров.
8. Регулирование компрессорных машин.
9. Испытание компрессоров.
10. Основные сведения об эксплуатации компрессоров.
11. Типы компрессоров и основные понятия.
12. Момент, мощность и К. П. Д. турбины.
13. Осевые компрессоры.
14. Объёмные компрессоры.
15. Основы расчёта осевого компрессора.
16. Поршневые компрессоры. Принцип действия, устройство, классификация.
17. Рабочие органы и системы поршневых компрессоров.
18. Подобие в гидравлических турбинах.

19. Роторные компрессоры. Общие сведения.
20. Назначение гидропривода.
21. Элементы гидропривода.
22. Гидравлические двигатели.
23. Гидравлические цилиндры.
24. Регулирующая аппаратура гидропривода.
25. Направляющая аппаратура.
26. Виды гидролинии.
27. Рабочие жидкости.
28. Система поддержания температуры рабочей жидкости.
29. Система очистки рабочей жидкости.
30. Метод средних квадратов для однофакторного эксперимента.
31. Метод наименьших квадратов. Линейный однофакторный эксперимент: линейная зависимость: функции ( $y$ ) от фактора ( $x$ ); гиперболическая зависимость ( $x$ ) от ( $y$ ); показательная зависимость ( $x$ ) от ( $y$ );
32. Проверка условий проведения регрессивного анализа: случайности и независимости наблюдений; однородности дисперсий результатов наблюдений, нормальности распределения случайной величины.
33. Показатели тесноты связи между переменными случайными величинами статистической.
34. Корреляционный момент случайных величин  $X$  и  $Y$ .
35. Полный факторный эксперимент.
36. Уравнение линейной регрессии полного факторного эксперимента.
37. Матрица планирования эксперимента.
38. Свойства матрицы планирования: симметричность относительно центра плана, нормировка, ортогональность, ротатабельность.
39. Дисперсия воспроизводимости полного факторного эксперимента.
40. Коэффициенты регрессии. Значимость коэффициентов регрессии.
41. Проверка адекватности модели полного факторного эксперимента.
42. Дробный факторный эксперимент.
43. Факторный эксперимент второго порядка.
44. Ортогональные центральны композиционные планы факторного эксперимента.
45. Ротатабельные центральные композиционные планы факторного эксперимента.
46. Патентная чистота. Патентоспособность.
47. Изобретение. Патенты и свидетельства на полезные модели.
48. Авторское право.
49. Интеллектуальная собственность.

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова**

Кафедра «Технологические машины и оборудования»

Дисциплина Основы физического эксперимента

**Аттестационные вопросы:**

1. Однофакторный дисперсный анализ.
2. Подбор эмпирических формул для экспериментальных данных.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.                      Преподаватель \_\_\_\_\_

**Вопросы к зачету**

1. Пассивный и активный эксперименты.
2. Объект исследования, факторы воздействия на объект, функция отклика (параметра оптимизации) объекта исследования.
3. Понятие и сущность дисперсионного анализа.
4. Однофакторный дисперсный анализ.
5. Вид и параметры модели эксперимента.
6. Двухфакторный дисперсионный анализ.
7. Вид и параметры модели планирования и анализа результатов наблюдений в эксперименте.
8. Трехфакторный дисперсионный анализ.
9. Вид и параметры модели представления и анализа результатов эксперимента.
10. Определение рандомизации экспериментальных планов.
11. Компетенции эксперта (профессиональная, квалификационная). Уровень компетенции.
12. Коэффициент информированности.
13. Методы экспертных оценок.
14. Классификация. Характеристика согласованных индивидуальных классификаций показателей продукции, качества.
15. Ранжирование факторов. Сумма всех рангов.
16. Коэффициент конкордации. Средняя сумма рангов.
17. Выбор значимых факторов при ранжировании.
18. Оценка значимости коэффициента конкордации (расчетный и табличный коэффициенты Пирсона).
19. Метод предпочтений (парных сравнений).
20. Матрица парных уравнений.
21. Матрица предпочтений для ранжирования.
22. Метод бальных оценок.
23. Коэффициент весомости оцениваемого фактора.
24. Нормированный индивидуальный коэффициент весомости.
25. Средний арифметический коэффициент весомости.

26. Среднее квадратическое отклонение коэффициентов от среднего арифметического значения.
27. Коэффициент вариации как характеристика согласованности оценок экспертов.
28. Понятие и условия проведения регрессивного анализа.
29. Подбор эмпирических формул для экспериментальных данных.
30. Метод средних квадратов для однофакторного эксперимента.
31. Метод наименьших квадратов. Линейный однофакторный эксперимент: линейная зависимость: функции ( $y$ ) от фактора ( $x$ ); гиперболическая зависимость ( $x$ ) от ( $y$ ); показательная зависимость ( $x$ ) от ( $y$ );
32. Проверка условий проведения регрессивного анализа: случайности и независимости наблюдений; однородности дисперсий результатов наблюдений, нормальности распределения случайной величины.
33. Показатели тесноты связи между переменными случайными величинами статистической.
34. Корреляционный момент случайных величин  $X$  и  $Y$ .
35. Полный факторный эксперимент.
36. Уравнение линейной регрессии полного факторного эксперимента.
37. Матрица планирования эксперимента.
38. Свойства матрицы планирования: симметричность относительно центра плана, нормировка, ортогональность, ретатабельность.
39. Дисперсия воспроизводимости полного факторного эксперимента.
40. Коэффициенты регрессии. Значимость коэффициентов регрессии.
41. Проверка адекватности модели полного факторного эксперимента.
42. Дробный факторный эксперимент.
43. Факторный эксперимент второго порядка.
44. Ортогональные центральные композиционные планы факторного эксперимента.
45. Ротатабельные центральные композиционные планы факторного эксперимента.
46. Патентная чистота. Патентоспособность.
47. Изобретение. Патенты и свидетельства на полезные модели.
48. Авторское право.
49. Интеллектуальная собственность

### Образец билета

Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова  
Кафедра «Технологические машины и оборудования»  
Дисциплина Основы физического эксперимента

#### Билет № 1

1. Показатели тесноты связи между переменными случайными величинами
2. Дисперсия воспроизводимости полного факторного эксперимента.

Утверждаю:

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету:**

**зачтено** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

**зачтено** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи.

Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

**зачтено** - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

**не зачтено** - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем.