

**Компонент ОПОП 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы
жизнеобеспечения**
наименование ОПОП

направленность (профиль) /специализация **Холодильная техника и технологии**
Б1.О.28 (очная форма, заочная форма)
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

Основы научных исследований

Разработчик (и):

Ершов М.А. _

ФИО

доцент

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень,

звание

Утверждено на заседании кафедры
Технологического и холодильного
оборудования

наименование кафедры

протокол № 4 от 18.03.2024 _____

Заведующий кафедрой

ТХО

подпись

В.А. Похольченко
ФИО

**Мурманск
2024**

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции) ¹	Индикаторы освоения компетенций	Этапы освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
			<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-2 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД-2 ОПК-2 Анализирует и интерпретирует статистические законы, методы оптимизации и математического моделирования;	ЗНАТЬ: способы численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; <input type="checkbox"/> основных критерии (числа) подобия; метод сеток.	фрагментарные знания способов численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.	– общие, но не структурированные знания способов численного дифференцирования и интегрирования; – <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; – <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.	- сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знании: способов численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.	- сформированные систематические знания способов численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.
		УМЕТЬ: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.	Частично освоенное умение: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.	Сформированное умение: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.
		ВЛАДЕТЬ: навыками: применения численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.	Фрагментарное применение навыков численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.	Успешное и систематическое применение навыков численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.

¹ В соответствии с учебным планом

ОПК-4 Способ самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики с учётом современных тенденций	ИД-3 ОПК-4 Применяет на практике методические знания проведения теоретических и экспериментальных исследований в избранной области технической физики с учётом современных тенденций	ЗНАТЬ: способы численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основные положения теории подобия; <input type="checkbox"/> основные критерии (числа) подобия; метод сеток.	фрагментарные знания способов численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.	– общие, но не структурированные знания способов численного дифференцирования и интегрирования; – <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; – <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.	- сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знании: способов численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.	- сформированные систематические знания способов численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.
		УМЕТЬ: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.	Частично освоенное умение: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.	Сформированное умение: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.
		ВЛАДЕТЬ: навыками: применения численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.	Фрагментарное применение навыков численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.	Успешное и систематическое применение навыка численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.
ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные техно-	ИД-3 ОПК-7 Применяет знания распределённых баз данных и глобальных компьютерных сетей для решения конкретных профессио-	ЗНАТЬ: способы численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основные положения теории подобия; <input type="checkbox"/> основные критерии (числа) подобия; метод сеток.	фрагментарные знания способов численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.	– общие, но не структурированные знания способов численного дифференцирования и интегрирования; – <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; – <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.	- сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знании: способов численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.	- сформированные систематические знания способов численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основных положений теории подобия; <input type="checkbox"/> основных критериев (чисел) подобия; метода сеток.

ЛОГИИ	нальных задач				сеток.	
		<p>УМЕТЬ: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.</p>	<p>Частично освоенное умение: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.</p>	<p>Сформированное умение: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.</p>
		<p>ВЛАДЕТЬ: навыками: применения численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.</p>	<p>Фрагментарное применение навыков численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыко численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.</p>

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения практических работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной и расчетно-графической работы;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме зачета.

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ОПК-2 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ: способы численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основные положения теории подобия; <input type="checkbox"/> основные критерии (числа) подобия; метод сеток.	Задания ПР; Задания ЛР	Отсутствуют (зачёт выставляется в соответствии с БРС по результатам текущего контроля)
	УМЕТЬ: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.	Задания ПР; Задания ЛР	
	ВЛАДЕТЬ: навыками: применения численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.	Задания ПР; Задания ЛР	
ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	ЗНАТЬ: способы численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основные положения теории подобия; <input type="checkbox"/> основные критерии (числа) подобия; метод сеток.	Задания ПР; Задания ЛР	Отсутствуют (зачёт выставляется в соответствии с БРС по результатам текущего контроля)
	УМЕТЬ: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами	Задания ПР; Задания ЛР	

	для численного расчета первой и второй производной.		
	ВЛАДЕТЬ: навыками: применения численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.	Задания ПР; Задания ЛР	
ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии	ЗНАТЬ: способы численного дифференцирования и интегрирования; <input type="checkbox"/> основные положения теории подобия; <input type="checkbox"/> основные критерии (числа) подобия; метод сеток.	Задания ПР; Задания ЛР	Отсутствуют (зачёт выставляется в соответствии с БРС по результатам текущего контроля)
	УМЕТЬ: применять основные критерии подобия при решении технологических задач производства продукции общественного питания; <input type="checkbox"/> пользоваться формулами для численного расчета первой и второй производной.	Задания ПР; Задания ЛР	
	ВЛАДЕТЬ: навыками: применения численного дифференцирования и интегрирования при решении технологических задач.	Задания ПР; Задания ЛР	

3.2 Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция ОПК-2 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, **формируемая и оцениваемая на практических работах № 1-5, лабораторных работах № 1-5**

² Пункт 3 содержит критерии и шкалы оценивания компетенций с использованием оценочных средств, указанных в пункте 2.

Уровень сформированности этапа компетенции ³			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания	Сформированное умение	Успешное и систематическое применение навыков	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания...	В целом успешно, но не систематически осуществляемые	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания	Частично освоенное умение	Фрагментарное применение навыков	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
Компетенция ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности, формируемая и оцениваемая на практических работах № 1-5, лабораторных работах № 1-5			
Уровень сформированности этапа компетенции ⁴			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания	Сформированное умение	Успешное и систематическое применение навыков	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.

³ Целью выполнения и защиты лабораторной (практической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

⁴ Целью выполнения и защиты лабораторной (практической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

Общие, но не структурированные знания...	В целом успешно, но не систематически осуществляемые	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания	Частично освоенное умение	Фрагментарное применение навыков	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии, формируемая и оцениваемая на практических работах № 1-5, лабораторных работах № 1-5			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания	Сформированное умение	Успешное и систематическое применение навыков	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания...	В целом успешно, но не систематически осуществляемые	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания	Частично освоенное умение	Фрагментарное применение навыков	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических указаниях к выполнению практических работ.

В ФОС включен типовой вариант задания:

2. В каких случаях используют интерполирование экспериментальных данных?
3. Какой способ нахождения интерполяционного многочлена использовался в работе?
4. Какое аналитическое выражение называют интерполяционным многочленом?
5. В каких случаях необходимо пользоваться методом интерполяции?
6. Что такое узлы интерполяции?
7. В каких случаях целесообразно использовать аппроксимацию?
8. Какой многочлен использовался в работе для интерполяции экспериментальных данных?

3.3 Критерии и шкала оценивания лабораторной работы

Лабораторная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант задания для лабораторной работы.

Задание к лабораторной работе. Произведено 10 измерений одного и того же экземпляра стального стрежня. Получены следующие результаты:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i (мм)	122	122	121	120	120	121	122	122	121	120

Требуется оценить истинное значение длины экземпляра и найти границы, в которых с вероятностью $P = 0,9$ заключено это значение. Повторить вычисления для $P_1 = 0,99$ и $P_2 = 0,999$.

Вопросы для лабораторной работы:

Что такое систематическая погрешность измерений?

Дайте определение случайной погрешности?

Что такое грубая ошибка?

Дайте определение для понятия дисперсии.

В чем состоит правило трех сигм?

Какая область называется доверительным интервалом?

Что называется доверительными границами погрешности результата измерений?

Дайте определение доверительной вероятности.

Что называется уровнем значимости?

ОПК-2 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности			
ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности			
Часть компетенции ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные	Сформированное	Успешное и систе-	Лабораторная, практи-

систематические знания	умение	матическое применение навыков	ческая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Получены ответы на все вопросы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Лабораторная работа, практическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Нет ответов на два или три вопроса.
Общие, но не структурированные знания	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В лабораторной работе, в практической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Даны ответы на большую часть вопросов.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Лабораторная работа, практическая работа не выполнена. Нет ответов на вопросы.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Баллы по дисциплине	Критерии оценивания
--------------------------------------	--------	---------------------	---------------------

петенций ОПК-2; ОПК-4; ОПК-7			
Высокий	Зачтено	91-100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Продвинутый		81-90	
Пороговый		60-80	
Ниже порогового	Незачтено	0-60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции) ⁵	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции ⁶
ОПК-2 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	знать:	Тестовые вопросы
	уметь:	Тестовые задания
	владеть:.	Тестовые задания
ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	знать:	Тестовые вопросы
	уметь:	Тестовые задания
	владеть:.	Тестовые задания
ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии	знать:	Тестовые вопросы
	уметь:	Тестовые задания
	владеть:.	Тестовые задания

⁵ В соответствии с учебным планом

⁶ Комплекс заданий составляется в нескольких вариантах

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса тестовых вопросов (ОПК-2) (по 8 случайных вопросов из списка в одном варианте):

1. В чём смысл теории подобия?
2. Что такое критерии-комплексы, а что - критерии симплексы?
3. Дайте определение критерию Рейнольдса,
4. Какие интерполяционные формулы необходимо выбирать, если значения функции измерены с низкой точностью?
5. В каких случаях необходимо пользоваться методом интерполяции?
6. Дайте определение критерию Нуссельта.
7. Что называют аппроксимирующей функцией?
8. В чём сущность аппроксимации?
9. В каких случаях необходимо пользоваться методом интерполяции?
10. Дайте определение интерполяции.
11. В каких случаях используют интерполирование экспериментальных данных.
12. Что называют узлами интерполяции?
13. Дайте определение интерполяционному многочлену?
14. Какой способ нахождения интерполяционного многочлена использовался при решении задачи?
15. Дайте определение экстраполяции?
16. Как проверить правильность нахождения интерполяционного многочлена в рамках данной задачи?
17. Что такое систематическая погрешность измерений?
18. Дайте определение случайной погрешности?
19. Что такое грубая ошибка?
20. Дайте определение для понятия дисперсии.
21. В чём состоит правило трех сигм?
22. Какая область называется доверительным интервалом?
23. Что называется доверительными границами погрешности результата измерений?
24. Дайте определение доверительной вероятности.
25. Что называется уровнем значимости?
26. Что такое систематическая погрешность измерений?
27. Дайте определение случайной погрешности?
28. Что такое грубая ошибка?
29. Дайте определение для понятия дисперсии.
30. В чём состоит правило трех сигм?
31. Какая область называется доверительным интервалом?
32. Что называется доверительными границами погрешности результата измерений?
33. Дайте определение доверительной вероятности.
34. Что называется интерполированием?
35. Что такое узлы интерполяции?
36. В каком виде в работе представлена интерполируемая и интерполирующая функции?
37. В чём заключается используемый в работе способ нахождения интерполяционного многочлена?
38. Для какой цели в работе составлялась система уравнений?
39. В каких случаях рассматриваемая в работе система уравнений имеет единственное решение?
40. На основании чего можно сделать вывод, что в уравнении $P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$ коэффициенты a_0 , a_1 и a_2 подобраны верно?
?

Содержание комплекса тестовых вопросов (ОПК-4):

1. Что не в состоянии достигнуть с помощью планирования эксперимента?
 - снизить материальные затраты на исследование
 - сократить время исследований
 - + гарантировать достижение цели исследования
 - получить оптимальный промежуточный результат
2. Какие из приведённых условий не влияют на точность измерений?
 - погрешность прибора
 - освещённость
 - + прогнозируемый результат
 - несовершенство методики
3. Что не является объектом интеллектуальной собственности?
 - монография
 - научный отчёт
 - + регламент
 - диссертация
4. Что гарантирует защиту приоритета научного исследования?
 - + патент
 - статья
 - отчёт о научной работе
 - технологическая инструкция
5. Какое требование не является основным для получения патента?
 - новизна
 - изобретательский уровень
 - промышленная применимость
 - + научная теория
6. Заявка на изобретение не должна содержать:
 - заявление о выдаче патента
 - описание изобретения
 - + отчёт о научной работе
 - формула изобретения
7. Срок действия патента составляет:
 - 5 лет
 - 10 лет
 - + 20 лет
 - 50 лет
8. Какая из перечисленных наук не относится к фундаментальной?
 - физика
 - теоретическая механика
 - математика
 - + пищевая технология
9. Для какой цели не нужна наука?

- + веры
 - получения знаний
 - технический прогресс
 - познание мира
10. Какой из этапов не является основной составляющей структуры научного исследования в области прикладных наук?
- постановка цели
 - результаты
 - выводы
 - + гипотеза
11. Что является конечным этапом научных исследований?
- результат исследований
 - защита приоритета
 - + внедрение
 - постановка задач
12. Какие задачи не решает система научно-технической информации?
- + реклама
 - помощь в постановке задач
 - знакомство с достижениями в выбранном направлении исследования
 - исключение возможности «изобретения колеса»
13. Что относится к «методам исследования»?
- литературный поиск
 - план эксперимента
 - выводы
 - + описание методики проведения эксперимента

Содержание комплекса тестовых вопросов (ОПК-7) (по 8 случайных вопросов из списка в одном варианте):

1. Что такое эмпирическая формула?
2. Когда возникает необходимость в построении эмпирической формулы?
3. Какие элементарные функции используют для построения эмпирической формулы?
4. Какой метод построения эмпирической функции применялся в работе?
5. Какой прием использовался при построении эмпирической формулы?
6. В чем отличие логарифмической шкалы от равномерной?
7. Охарактеризуйте одинарную и двойную логарифмические координатные системы?
8. Какие логарифмические шкалы применяются для преобразования степенных показательных функций?
9. В чем состоит недостаток экспериментального метода при получении с его помощью информации?
10. Для каких целей используется теория подобия?
11. Что называют критериями (или числами) подобия?
12. Дайте определение критерию Фурье, Рейнольдса, Нуссельта.
13. Как значение критерия Рейнольдса характеризует течение жидкости?
14. Какой критерий называют обобщенным временем?
15. Какой критерий описывает теплообмен между средой и твердым телом?
16. Какой критерий при увеличении температуры уменьшается?
17. От каких факторов зависит скорость охлаждения продукции?
18. Назовите условия быстрого охлаждения.
19. В чем сущность номографического расчета продолжительности охлаждения?
20. Какое отношение называют безразмерной температурой?
21. Дайте определение избыточной температуры для данного момента.

22. Как находится начальная избыточная температура?
 23. Как находится безразмерная температура в середине тела?
 24. Можно ли при помощи приведенных в работе номограмм определять температуру в центре тела?
 25. Какие критерии подобия использовались в работе?
 26. Что из себя представляет своеобразный „шум”, содержащийся в экспериментальных данных?
 27. Объясните понятие регулярная составляющая экспериментальных данных.
 28. Что такое случайная составляющая экспериментальных данных?
 29. Как называют регулярную составляющую?
 30. На чем основана методика уменьшения „информационного шума” в результатах эксперимента?
 31. Как выбирается количество точек для сглаживания данных?
 32. На основании чего можно сделать вывод, что сглаживание достигло нужного результата?
 33. Назовите правила использования формул для сглаживания экспериментальных данных.
 34. Какие цифры числа называются значащими?
 35. Назовите правила округления чисел.
 36. Назовите правило четной цифры.
 37. Назовите правило для верной и сомнительной цифры приближенного числа.
 38. Что нужно сделать чтобы сложить числа, имеющие разную абсолютную точность?
 39. Как найти погрешность разности приближенных чисел?
 40. Как определить погрешность приближенных чисел?
 41. Как найти погрешность частного?
 42. Что необходимо сделать на стадии постановки эксперимента?
 43. Что такое управляемый и неуправляемый эксперимент? Приведите примеры.
 44. Что называется вычислительным экспериментом?
 45. Какие бываю модели исследования?
 46. Раскройте смысл понятий «изоморфизм» и «гомоморфизм», приведите примеры.
 47. Что понимают под аппроксимацией?
 48. Что называют аппроксимирующей функцией?
- Какие пути анализа и выявления закономерностей протекания процессов при обработке сырья вы знаете

Оценка (баллы) ⁵	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенция ОПК-2				
Знать	Теоретические вопросы	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов
Уметь	Теоретические вопросы	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов	

	Тестовое задание	от 2 до 5 баллов		
Владеть	Тестовое задание	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов	
	Теоретические вопросы	от 2 до 5 баллов		
ОПК-4				
Знать	Тестовые вопросы	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов
	Теоретические вопросы	от 2 до 5 баллов		
Уметь	Тестовые вопросы	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов	
	Теоретические вопросы Задача	от 2 до 5 баллов		
Владеть	Тестовое задание	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов	
	Теоретические вопросы	от 2 до 5 баллов		
ОПК-7				
Знать	Тестовые вопросы	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов
	Теоретические вопросы	от 2 до 5 баллов		
Уметь	Тестовые вопросы	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов	
	Теоретические вопросы Задача	от 2 до 5 баллов		
Владеть	Тестовое задание	от 2 до 5 баллов	от 2 до 5 баллов	
	Теоретические вопросы	от 2 до 5 баллов		

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
<p><i>Высокий</i> (отлично)</p>	<p>Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.</p>
<p><i>Продвинутый</i> (хорошо)</p>	<p>Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 70-89 %.</p>
<p><i>Пороговый</i> (удовлетворительно)</p>	<p>Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50-69 %.</p>
<p><i>Ниже порогового</i> (неудовлетворительно)</p>	<p>Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.</p>