

Компонент ОПОП 19.04.04
наименование ОПОП

Б1.О.09
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Основы прикладных научных исследований

Разработчик (и):

Ершов М.А.

ФИО

доцент

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологий пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 5 от 11.02.2026

Заведующий кафедрой ТПП


подпись

Петров Б.Ф.
ФИО

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-5. Способен использовать научные знания и навыки исследовательской деятельности для решения организационно-технологических задач	ЗНАТЬ: - методы разработки физических и абстрактных моделей процесса	фрагментарные знания методов разработки физических и абстрактных моделей процесса	общие, но не структурированные знания методов разработки физических и абстрактных моделей процесса	-сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов разработки физических и абстрактных моделей процесса	сформированные систематические знания о методах разработки физических и абстрактных моделей процесса
	УМЕТЬ: - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	Частично освоенное умение: - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения: - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении: - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	Сформированное умение: - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.
	ВЛАДЕТЬ: навыками подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	Фрагментарное применение навыков подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	Успешное и систематическое применение навыков подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.
ОПК-3. Способен оценивать риски и управлять качеством путем использования современных методов и разработки новых технологических решений	ЗНАТЬ: - этапы моделирования физико-химических процессов - методы разработки физических и абстрактных моделей процесса;	Фрагментарные знания об: - этапов моделирования физико-химических процессов - методов разработки физических и абстрактных моделей процесса	Общие, но не структурированные знания об: - этапов моделирования физико-химических процессов - методов разработки физических и абстрактных моделей процесса	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об: - этапов моделирования физико-химических процессов - методов разработки физических и абстрактных моделей процесса	Сформированные систематические знания об: - этапов моделирования физико-химических процессов - методов разработки физических и абстрактных моделей процесса
	УМЕТЬ: - пользоваться литературными источниками по тематике исследований; - применять ин-	Частично освоенное умение: - пользоваться литературными источниками по тематике исследований;	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения: - пользоваться литературными	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении: - пользоваться литературными источниками по те-	Сформированное умение: - пользоваться литературными источниками по тематике исследований;

	терполяционную формулу Лагранжа; - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	- применять интерполяционную формулу Лагранжа; - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	источниками по тематике исследований; - применять интерполяционную формулу Лагранжа; - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	матике исследований; - применять интерполяционную формулу Лагранжа; - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	- применять интерполяционную формулу Лагранжа; - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.
	ВЛАДЕТЬ: навыками: - применения метода наименьших квадратов при построении аналитических зависимостей; - оценки точности аппроксимирующих функций; - измерений влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	Фрагментарное применение метода наименьших квадратов при построении аналитических зависимостей; - оценки точности аппроксимирующих функций; - измерений влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	В целом успешное, но не систематическое применение метода наименьших квадратов при построении аналитических зависимостей; - оценки точности аппроксимирующих функций; - измерений влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	В целом успешное, но содержащее отдельные проблемы применение метода наименьших квадратов при построении аналитических зависимостей; - оценки точности аппроксимирующих функций; - измерений влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	Успешное и систематическое применение метода наименьших квадратов при построении аналитических зависимостей; - оценки точности аппроксимирующих функций; - измерений влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

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;

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

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достиже- ний) компетенций	Оценочные средства те- кущего контроля (пример)	Оценочные средства промежуточной аттестации (пример)
ОПК-5	Знать: - методы разработки фи- зических и абстрактных моделей процесса	Задания ПР	Отсутствуют (зачёт выставя- ется в соответствии с БРС по результатам текущего кон- троля)
	Уметь: - обобщать результаты исследований; - анализировать получен- ные данные, составлять отчет и готовить матери- алы к публикации	Задания ПР	
	Владеть навыками подготовки данных для составления обзоров, отчетов и науч- ных публикаций	Задания ПР	
ОПК-3	Знать: - этапы моделирования физико-химических про- цессов - методы разработки фи- зических и абстрактных моделей процесса	Задания ПР	Отсутствуют (зачёт выставя- ется в соответствии с БРС по результатам текущего кон- троля)
	Уметь: - пользоваться литера- турными источниками по тематике исследований; - применять интерполя- ционную формулу Ла- гранжа; - обобщать результаты исследований; - анализировать получен- ные данные, составлять отчет и готовить матери- алы к публикации	Задания ПР	
	Владеть навыками: - применения метода наименьших квадратов при построении аналити- ческих зависимостей; - оценки точности ап- проксимирующих функ- ций; - измерений влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных пуб- ликаций.	Задания ПР	

3. 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-5, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания методов разработки физических и абстрактных моделей процесса;	Сформированное умение: - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	Успешное и систематическое применение навыков подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	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 в знаниях методов разработки физических и абстрактных моделей процесса;	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении: - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	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 методов разработки физических и абстрактных моделей процесса;	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения: - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания методов разработки физических и абстрактных моделей процесса;	Частично освоенное умение: - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	Фрагментарное применение навыков - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
Компетенция ОПК-3, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания: - этапов моделирования физико-химических процессов - методов разработ-	Сформированное умение: - пользоваться литературными источниками по тематике исследований; - применять интерполяционную формулу	Успешное и систематическое применение метода наименьших квадратов при построении аналитических зависимостей; - оценки точности аппроксимирующих	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.

ки физических и абстрактных моделей процесса	Лагранжа; - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	функций; - измерений влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: - этапов моделирования физико-химических процессов - методов разработки физических и абстрактных моделей процесса	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении: - пользоваться литературными источниками по тематике исследований; - применять интерполяционную формулу Лагранжа; - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение метода наименьших квадратов при построении аналитических зависимостей; - оценки точности аппроксимирующих функций; - измерений влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	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: - этапов моделирования физико-химических процессов - методов разработки физических и абстрактных моделей процесса	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения: - пользоваться литературными источниками по тематике исследований; - применять интерполяционную формулу Лагранжа; - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	В целом успешное, но не систематическое применение метода наименьших квадратов при построении аналитических зависимостей; - оценки точности аппроксимирующих функций; - измерений влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания: - этапов моделирования физико-химических процессов - методов разработки физических и абстрактных моделей процесса	Частично освоенное умение: - пользоваться литературными источниками по тематике исследований; - применять интерполяционную формулу Лагранжа; - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	Фрагментарное применение метода наименьших квадратов при построении аналитических зависимостей; - оценки точности аппроксимирующих функций; - измерений влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	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:

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

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 компетенций ОПК-3, 5	Оценка	Баллы по дисциплине	Критерии оценивания
Высокий	Зачтено	91-100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Продвинутый		81-90	
Пороговый		70-80	
Ниже порогового	Незачтено	0-69	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)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
ОПК-5	знать: методы разработки физических и абстрактных моделей процесса	Тестовые вопросы
	уметь: - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	Тестовые задания
	владеть: навыками подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Тестовые задания
ОПК-3	знать: - этапы моделирования физико-химических процессов - методы разработки физических и абстрактных моделей процесса	Тестовые вопросы
	уметь: - пользоваться литературными источниками по тематике исследований; - обобщать результаты исследований; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации.	Тестовые задания
	владеть: - применения метода наименьших квадратов при построении аналитических зависимостей; - оценки точности аппроксимирующих функций; - измерений влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	Тестовые задания

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 заданий по вариантам:

Содержание комплекса тестовых вопросов (ОПК-5):

1. Какая из перечисленных наук не относится к фундаментальной?
 - физика
 - химия
 - математика
 - + пищевая технология
2. Что не входит в методику составления балансового уравнения?
 - субстанция, для которой составляется балансовое уравнение;
 - временной интервал
 - закон сохранения энергии
 - закон сохранения массы
 - оценка погрешности
3. Что не входит в этапы моделирования:
 - принятие исходных предположений и рабочей гипотезы;
 - математическая формулировка задачи;
 - анализ модели
 - патентные исследования.
4. Укажите правильный пример для изоморфизма:
 - негатив и позитив в фотографии;
 - географическая карта и конкретная местность;
 - компьютерная программа и ее блок-схема;
 - исследуемый объект и его модель.
5. Какой из этапов не является основной составляющей структуры научного исследования в области прикладных наук?
 - постановка цели
 - результаты
 - выводы
 - + гипотеза
6. Что является конечным этапом научных исследований?
 - результат исследований
 - защита приоритета
 - + внедрение
 - постановка задач
7. Какие задачи не решает система научно-технической информации?
 - + реклама
 - помощь в постановке задач
 - знакомство с достижениями в выбранном направлении исследования
 - исключение возможности «изобретения колеса»
8. Что относится к «методам исследования»?
 - литературный поиск
 - план эксперимента
 - выводы
 - + описание методики проведения эксперимента
9. Что не входит в схему вычислительного эксперимента:
 - математическая модель;
 - объект исследования;
 - программа исследования;
 - алгоритм исследования;
 - патентный поиск.
10. 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

Вариант 1

1. Раскройте понятие гомоморфизм.
2. Что представляет собой Изоморфизм?
3. Приведите примеры для физических моделей.
4. Приведите примеры абстрактных моделей.
5. В каких случаях необходимо пользоваться методом интерполяции?
6. Что называют узлами интерполяции и интерполяционным многочленом?
7. Какие интерполяционные формулы необходимо выбирать, если значения функции измерены с низкой точностью?
8. В чем сущность аппроксимации?
9. Что утверждает принцип наименьших квадратов?
10. Что называется точечным квадратичным аппроксимированием?
11. Каким образом можно оценить эффективность аппроксимации?

Вариант 2

1. Что называют методом выбранных точек при построении эмпирических формул?
2. Для преобразования каких функций применяют двойные логарифмические и полулогарифмические шкалы?
3. В каких случаях прибегают к построению эмпирической формулы?
4. В чём смысл теории подобия?
5. Что такое критерии-комплексы, а что - критерии симплексы?
6. Дайте определение критерию Рейнольдса,
7. Какие интерполяционные формулы необходимо выбирать, если значения функции измерены с низкой точностью?
8. Как находятся первые и вторые разности при построении интерполяционных формул Ньютона?
9. В каких случаях необходимо пользоваться методом интерполяции?
10. В каких случаях нужно использовать первую интерполяционную формулу Ньютона?
11. В каких случаях нужно использовать вторую интерполяционную формулу Ньютона?

Содержание комплекса тестовых вопросов (ОПК-3):

1. Какая из перечисленных наук не относится к фундаментальной?
 - физика
 - теоретическая механика
 - математика
 - + пищевая технология
2. Для какой цели не нужна наука?
 - + веры
 - получения знаний
 - технический прогресс
 - познание мира
3. Какой из этапов не является основной составляющей структуры научного исследования в области прикладных наук?
 - постановка цели
 - результаты
 - выводы
 - + гипотеза
4. Что является конечным этапом научных исследований?
 - результат исследований
 - защита приоритета
 - + внедрение
 - постановка задач
5. Какие задачи не решает система научно-технической информации?
 - + реклама
 - помощь в постановке задач
 - знакомство с достижениями в выбранном направлении исследования
 - исключение возможности «изобретения колеса»
6. Что относится к «методам исследования»?
 - литературный поиск
 - план эксперимента
 - выводы

- + описание методики проведения эксперимента
- 7. 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

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки (пример)
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 формирова-ния (индикато-ры достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
ОПК-5				
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-3				
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	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
Высокий (отлично)	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.
Продвинутый (хорошо)	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 %.
Пороговый (удовлетворительно)	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 %.
Ниже порогового (неудовлетворительно)	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.