

Компонент ОПОП 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (профиль «Технологии обработки водных биологических ресурсов на судах и береговых предприятиях»)
наименование ОПОП

Б1.О.17
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины Информационные технологии и моделирование пищевых систем

Разработчик (и):

Шиманский С.А.

ФИО

доцент кафедры ЦТМиЭ

должность

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

технологии пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от 01 марта 2022 г.

Заведующий кафедрой

ТПП


подпись

В.А. Гроховский

ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Знать	Уметь	Владеть		
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 _{ОПК1} Демонстрирует знание принципов современных информационных технологий ИД2 _{ОПК1} Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	математическое планирование и моделирование для расчета рецептур, критерии оптимальности, этапы решения задачи оптимизации состава пищевых продуктов, современные информационные технологии баз данных	ставить задачи исследования, использовать методы математического моделирования; использовать современные программные и технические средства информационных технологий	навыками применения современных информационных технологий и методов при решении задач профессиональной деятельности; методиками использования программных средств для решения практических задач, навыками моделирования пищевых продуктов на ЭВМ	- комплект заданий для выполнения практических работ; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы;	Результаты текущего контроля
ОПК-3. Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ИД1 _{ОПК3} Использует основные законы инженерных наук для расчетов при решении проектно-технологических задач профессиональной деятельности ИД2 _{ОПК3} Использует знания инженерных наук для понимания процессов, происходящих при переработке пищевого сырья и хранении продуктов питания, выбора и компоновки технологического оборудования					

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1. Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы представлены в методических материалах по освоению дисциплины и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчёт по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы
Хорошо	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
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено

3.2. Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включён типовой вариант контрольного задания.

Контрольная работа состоит из двух частей. Первая часть выполняется в виде составляемого глоссария, который является формой практической работы и используется для оценки уровня знаний профессиональной терминологии по изучаемой дисциплине. Вторая часть представляет собой решение прикладной задачи оптимизации рецептур, проводимой с использованием программного пакета электронных таблиц MS Excel.

Список терминов, требования к структуре, содержанию и оформлению определяются индивидуально для каждого студента.

Примерный образец типовой задачи для контрольной работы представлен ниже.

1. Спроектировать рецептуру блюда с использованием белковой добавки
2. Определить возможность обогащения мясного сырья для получения нового продукта.
3. Сформировать базу данных по заданному продукту: по химическому, аминокислотному, жирнокислотному, витаминному, минеральному составам.
4. Разработать рецептуру добавки, предварительно провести математическое моделирование, используя банк данных.
5. Определить оптимальную дозу внесения добавки.
6. На основании полученных данных оптимизировать рецептурный состав нового продукта.

Одним из перспективных путей составления рациональных рецептур пищевых продуктов на основе заданных ингредиентов является расчет оптимальных вариантов относительно заданной целевой функции с помощью математических методов моделирования с использованием компьютера. При определении оптимального соотношения компонентов проводили расчет качественных характеристик сырья, который является управляемым параметром.

При конструировании сбалансированной рецептуры БД в расчет необходимо включить белки животного и растительного происхождения, которые должны содержать определенное количество полноценных белков, в оптимальном соотношении незаменимых аминокислот, минеральных веществ, оптимальное по отношению к белкам количество жиров, богатых полиненасыщенными жирными кислотами, достаточный набор витаминов. Данные по обоснованию компонентов БЖЭ необходимо внести в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика ингредиентов белковой добавки для БД

Ингредиенты	Содержание, %				
	Влага	Жир	Белок	Золы	Углеводы

Таблица 2

Исходные рецептуры БД

Ингредиенты	Рецептура (%) продукта				
	1	2	3	4	5

Цель расчета оптимальной рецептуры блюд, включающих в свой состав БД, заключалась в том, чтобы, заменяя ингредиенты БД, получить блюдо, которое по качественным характеристикам максимально приближается к эталонным показателям блюда известной рецептуры. Условия, при которых блюдо с БД максимально приближалось бы к эталонному, описывали в виде следующей системы неравенств:

Влага: $74,5x_1 + 65,8x_2 + 71x_3 + 4x_4 + 74x_5 \geq 70$ (1)

Жир: $7x_1 + 16x_2 + 16x_3 + 25x_4 + 11,55x_5 \geq 14,5$ (2)

Белок: $20,3x_1 + 17x_2 + 13x_3 + 26x_4 + 12,7x_5 \geq 16$ (3)

Зола: $1,1x_1 + 0,8x_2 + 0,9x_3 + 0,4x_4 + 1,1x_5 \geq 1$ (4)

Водосвязывающая способность: $30 < 60x_1 + 32,5x_2 + 37x_3 + 55x_4 + 11x_5 \geq 65$ (5)

где: x_1 – содержание говядины 1 сорта;
 x_2 – то же свинины полужирный;
 x_3 – то же БД
 x_4 – то же молоко сухого цельного;
 x_5 – то же яйца цельного куриное

Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований комплекса показателей пищевой ценности готового продукта с использованием БД сводим в таблицу.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала)
Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочёта, не влияющих на правильную последовательность рассуждений
Удовлетворительно	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трёх недочётов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме
Неудовлетворительно	В работе есть грубые ошибки и недочёты ИЛИ Контрольная работа не выполнена

3.3. Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение лекционных занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
0	0–16 % (0–2 лекции)
4	23–38 % (3–5 лекций)
8	46–62% (6–8 лекций)
12	69–93 % (9–12 лекций)
18	100 % (13 лекций)

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

4.1. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачётом

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

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Зачтено	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
Незачтено	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает расчётные задачи.

Комплект заданий диагностической работы

Вариант 1

Ресторан быстрого обслуживания торгует порционными мясными пирогами и гамбургерами. На порцию мясного пирога идет 250 граммов мяса, а на гамбургер – только 200. В начале рабочего дня в ресторане имеется 200 кг мяса, можно еще прикупить мясо в течение дня, но уже с наценкой в 50 рублей. Мясо, оставшееся в конце рабочего дня, жертвуется благотворительной организации «Горячий суп». Ресторан имеет доход 40 рублей от одной порции мясного пирога и 30 рублей – от одного гамбургера. Как и многие другие, этот ресторан не может продать в день более 900 бутербродов. Какова должна быть доля каждого из бутербродов (т.е. сколько порций мясного пирога и сколько гамбургеров) в ежедневном производстве ресторана, чтобы максимизировать его доход? Найдите оптимальное решение этой задачи, перебирая все ее допустимые базисные решения с помощью MS Excel.

Вариант 2

Компания «Мамины пирожки» производит пирожки из сырья двух типов: M_1 и M_2 . Основные данные задачи сведены в таблицу.

	Расход сырья на 10 кг		Максимально возможный ежедневный расход сырья
	Пирожки 1	Пирожки 2	
Сырье M_1	6	4	24
Сырье M_2	1	2	6

Доход (в \$1000) на 10 кг	5	4	
------------------------------	---	---	--

Отдел маркетинга компании ограничил ежедневное производство пирожков первого типа до 20 кг (из-за отсутствия надлежащего спроса), а также поставил условие, чтобы ежедневное производство пирожков второго типа не превышало более чем на 10 кг аналогичный показатель производства пирожков первого типа. Компания хочет определить оптимальное (наилучшее) соотношение между видами выпускаемой продукции для максимизации общего ежедневного дохода. Найдите оптимальное решение этой задачи, перебирая все ее допустимые базисные решения с помощью MS Excel.

Вариант 3

Фирма производит три вида изделий, прибыль от которых составляет соответственно \$2, \$5 и \$3 на единицу изделия. Для производства этих изделий фирма располагает 80 рабочими часами ручного труда и 65 часами машинного времени. Для производства одной единицы изделия каждого из трёх видов требуется 2, 1 и 2 часа ручного труда и 1, 1 и 0,5 часов машинного времени соответственно. При необходимости фирма может увеличить количество рабочих часов ручного труда или количество часов машинного времени, но каждый дополнительный час ручного труда будет стоить \$3, а машинного – \$2.

а) Сформулируйте задачу линейного программирования и найдите все ее допустимые базисные решения

б) Найдите оптимальное решение этой задачи, перебирая все ее допустимые базисные решения с помощью MS Excel.

Вариант 4

Чаеразвесочная фабрика выпускает чай сортов 1 и 2, смешивая три ингредиента: цейлонский, индийский и краснодарский чай. В таблице приведены нормы расхода ингредиентов, объем запасов каждого ингредиента и выручка от реализации 1 т чая двух сортов. Найдите оптимальный план производства, обеспечивающий максимальную выручку от продажи.

Запасы и нормы расхода ингредиентов

Ингредиенты	Нормы расхода т. на тонну		Объем запасов, т
	сорт 1	сорт 2	
Цейлонский	0,5	0,8	1800
Индийский	0,3	0,1	870
Краснодарский	0,2	0,1	430
Цена 1 т. тыс. руб.	680	560	

а) Сформулируйте задачу линейного программирования и найдите все ее допустимые базисные решения

б) Найдите оптимальное решение этой задачи, перебирая все ее допустимые базисные решения с помощью MS Excel.

Вариант 5

6. Для сохранения здоровья и работоспособности человек должен в сутки потреблять не более 69 у.е. белков, не более 80 у.е. жиров, не более 39 у.е. углеводов. Имеются два вида продуктов сыр и мясо, потребление которых составляет соответственно не менее 400 г и не менее 100 г. Содержание количества белков, жиров и углеводов в 100 г продуктов представлено в таблице. Составьте математическую модель задачи формирования суточной диеты, которая содержала бы белков, жиров и углеводов не менее минимально обоснованных норм потребления и обеспечивало бы минимальные затраты на продукты.

Содержание количества белков, жиров и углеводов в 100 г продуктов

Вещества	Сыр	Мясо	Норма потребления
----------	-----	------	-------------------

			min	max
Белки	3	16	60	69
Жиры	10	8	70	80
Углеводы	3	6	30	39
Цена, руб./100г.	40	30		

а) Сформулируйте задачу линейного программирования и найдите все ее допустимые базисные решения

б) Найдите оптимальное решение этой задачи, перебирая все ее допустимые базисные решения с помощью MS Excel.

Вариант 6

Малое предприятие арендовало мини-пекарню для производства чебуреков и беляшей. Мощность пекарни позволяет выпускать в день не более 50 кг продукции. Ежедневный спрос на чебуреки не превышает 260 шт., а на беляши – 240 шт. Суточные запасы теста и мяса и расходы на производство каждой единицы продукции приведены в таблице. Определите оптимальный план ежедневного производства чебуреков и беляшей, обеспечивающих максимальную выручку от продажи.

Запасы сырья и расход на производство чебуреков и беляшей

	Расход на производство, кг/шт.		Суточные запасы сырья, кг
	чебурека	беляша	
Мясо	0,035	0,07	20
Тесто	0,065	0,04	24
Цена, руб./шт.	50	65	

а) Сформулируйте задачу линейного программирования и найдите все ее допустимые базисные решения

б) Найдите оптимальное решение этой задачи, перебирая все ее допустимые базисные решения с помощью MS Excel.

Вариант 7

Коммерческие расчёты, проведённые студентами в деревне, привели к более выгодному использованию яблок и груш путём их засушки и последующей продажи зимой в виде смеси сухофруктов, варианты которых представлены в таблице.

Сборы плодов и их расход на заготовку смеси сухофруктов

Плоды	Вес 1 кг в составе сухофруктов		Сбор плодов, кг/день
	смесь 1	смесь 2	
Анис (яблоки)	0,25	0,25	15
Штрейфлинг (яблоки)	0,75	0,25	25
Груши	0	0,5	16
Цена, руб./смесь	40	30	

Изучение спроса в магазине «Вишенка» показало, что в неделю продавалось 28 упаковок смеси 1 и 56 упаковок смеси 2. Из 1 кг плодов получается 200 г сушеных яблок, а груш — 250 г. Определите оптимальное количество упаковок сухофруктов по 1 кг смесей первого и второго вида, которое необходимо заготавливать в деревне ежедневно для обеспечения максимального дохода от продажи в день.

а) Сформулируйте задачу линейного программирования и найдите все ее допустимые базисные решения

б) Найдите оптимальное решение этой задачи, перебирая все ее допустимые базисные решения с помощью MS Excel.

Вариант 8

Кондитерская фабрика «Красный чижик» освоила выпуск новых видов шоколада «Лунная начинка» и «Малиновый дождик», спрос на которые составляет соответственно не более 12 и 7 т в месяц. По причине занятости трёх цехов выпуском традиционных видов шоколада каждый цех может выделить только ограниченный ресурс времени в месяц. В силу специфики технологического оборудования затраты времени на производство шоколада разные, данные представлены в таблице.

Ресурсы времени и его расход на производство шоколада

Номер цеха	Время на производство 1 т. шоколада, ч		Время, под производство, ч/мес.
	«Лунная начинка»	«Малиновый дождик»	
Цех1	1	7	56
Цех2	2	3	36
Цех3	3	2	42
Цена, тыс.руб./т	80	60	

Определите оптимальный объем выпуска шоколада, обеспечивающий максимальную выручку от продажи.

а) Сформулируйте задачу линейного программирования и найдите все ее допустимые базисные решения

б) Найдите оптимальное решение этой задачи, перебирая все ее допустимые базисные решения с помощью MS Excel.

Вариант 9

Для сохранения здоровья и работоспособности человек должен в сутки потреблять белки, жиры и углеводы. Содержание количества белков, жиров и углеводов в 100 г продуктов представлено в таблице. Составьте математическую модель задачи формирования суточной диеты, которая содержала бы белков, жиров и углеводов не менее минимально обоснованных норм потребления при минимальных затратах на продукты.

Содержание количества белков, жиров и углеводов в 100 г продуктов

Ингредиенты	Химический состав в % продуктов питания 100 г		Норма потребления	
	индейка	орехи грецкие	min	max
Белки	19,5	15,2	70	90
Жиры	22	55,4	30	50
Углеводы	0	8,3	90	110
Калорийность	205	612	1610	1680
Цена, руб./кг	380	800		

а) Сформулируйте задачу линейного программирования и найдите все ее допустимые базисные решения

б) Найдите оптимальное решение этой задачи, перебирая все ее допустимые базисные решения с помощью MS Excel.

Вариант 10

Постройте экономико-математическую модель определения выпуска структуры блюд на предприятии общественного питания, обеспечивающую максимальную прибыль на основе заданных нормативов затрат продуктов на первые и вторые блюда, представленных в таблице.

Ресурсы и нормативы их затрат на приготовление блюд

Ресурсы	Плановый фонд ресурсов	Нормативы затрат ресурсов на 100 блюд				
		первое блюдо	вторые мясные	вторые рыбные	вторые молочные	вторые прочие

Мясо, кг	45000	4,2	7,8	—	—	3,6
Рыба, кг	34000	2,8	—	12	—	—
Овощи, кг	28000	3,4	2,9	3,2	—	4,7
Мука, крупа, макаронные изделия, кг	23000	2,7	2,6	2,8	—	2,7
Молоко, л	53000	6,8	—	—	23	—
Стоимость, *100 руб.		1,8	2,2	1,5	0,25	1,8

а) Сформулируйте задачу линейного программирования и найдите все ее допустимые базисные решения

б) Найдите оптимальное решение этой задачи, перебирая все ее допустимые базисные решения с помощью MS Excel.