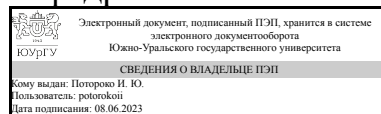


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



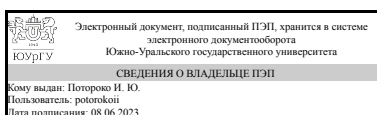
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.08 Моделирование и конструирование биологически активных веществ и пищевых систем
для направления 19.03.01 Биотехнология
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Пищевая и биотехнология
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

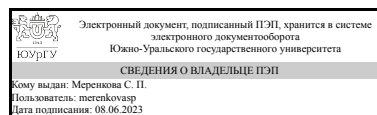
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.ветеринар.н., доц., доцент



С. П. Меренкова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Моделирование и конструирование биологически активных веществ и пищевых систем» является формирование у студента представления о современных тенденциях разработки и проектирования пищевых систем и биоактивных веществ, об основных принципах рационального построения их рецептур, об особенностях технологии их получения. Задачи дисциплины: - освоить теоретические основы разработки пищевых систем с заданными свойствами; - ознакомиться с тенденциями современного развития производства продуктов функционального и специализированного назначения; - ознакомиться со способами и средствами обеспечения заданных свойств продуктов питания и биоактивных веществ.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Моделирование и конструирование биологически активных веществ и пищевых систем» формирует профессиональные знания, умения и навыки студента в сфере применения современных программных продуктов для создания пищевых систем нового поколения. В процессе освоения данной дисциплины у студента формируется представление о современных направлениях проектирования продуктов питания, понимание процессов, происходящих при изготовлении обогащенных продуктов, об особенностях введения функциональных ингредиентов в состав продукта.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	Знает: Современные методы моделирования и конструирования материалов, систем и процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез; современные проблемы науки, техники и технологии новой биопродукции Умеет: Использовать методы математического моделирования и конструирования материалов, систем и процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез Имеет практический опыт: математического моделирования и конструирования материалов, систем и процессов; теоретического анализа и экспериментальной проверке теоретических гипотез
ПК-6 Способен осуществлять и совершенствовать биотехнологии БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов	Знает: методы работы с алгоритмами моделирования и конструирования биологически активных веществ и пищевых систем Умеет: работать с программными продуктами при моделировании и конструировании биологически активных веществ и пищевых систем

	Имеет практический опыт: разработки и апробации алгоритмов и программ при моделировании и конструировании биологически активных веществ и пищевых систем
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Биотехнологические основы производства пищевых ингредиентов	Технологический менеджмент в биотехнологии, Методы выделения и очистки биотехнологических продуктов, Использование биотехнологии в медицине и косметологии, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Биотехнологические основы производства пищевых ингредиентов	Знает: Классификацию и свойства различных пищевых ингредиентов, общие принципы производства ингредиентов с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов; основные стандарты и требования применения пищевых ингредиентов в технологии продуктов питания, классификацию, свойства и требования стандартов для пищевых ингредиентов; технологические операции производства пищевых ингредиентов в соответствии с технологическими инструкциями Умеет: Применять технологические принципы производства пищевых ингредиентов, с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, осуществлять технологические операции производства пищевых ингредиентов в соответствии с технологическими инструкциями; применять пищевые ингредиенты в составе продуктов питания согласно требованиям стандартов Имеет практический опыт: Внедрения технологий микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов при получении пищевых ингредиентов, применения стандартов и требований при применении пищевых ингредиентов в технологии продуктов питания, осуществления технологических операций производства пищевых ингредиентов в соответствии с технологическими инструкциями; применения пищевых ингредиентов в составе продуктов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 69,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	74,5	74,5
Изучение научной и методической литературы. Выполнение экспериментальных исследований. Написание курсового проекта.	34,5	34,5
Изучение учебных и методических материалов. Подготовка к экзамену.	20	20
Изучение учебной и методической литературы. Подготовка к контрольному опросу	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	21,5	21,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Методы и принципы моделирования состава и свойств пищевых систем и биоактивных веществ	6	2	4	0
2	Применение программы Оптимизация Excel в моделировании состава продуктов питания.	6	2	4	0
3	Моделирование жирнокислотного и аминокислотного состава пищевых систем. Методика расчета липидного профиля и биологической эффективности жира.	6	2	4	0
4	Методы оценки достоверности результатов исследования. Расчет коэффициентов корреляции при анализе данных.	6	2	4	0
5	Моделирование состава и свойств функциональных и обогащенных продуктов питания.	12	4	8	0
6	Моделирование состава продуктов для специализированного питания	6	2	4	0
7	Моделирование и конструирование свойств биологически активных веществ.	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Системное моделирование многокомпонентных продуктов питания. Основные аспекты и логические этапы моделирования состава многокомпонентных продуктов питания. Анализ существующих методов проектирования рецептур продуктов питания. Принципы системного моделирования систем. Этапы моделирования заданного состава и свойств продуктов питания.	2
2	2	Программные продукты оптимизации состава и свойств пищевых продуктов. Современные подходы и решения в области проектирования и моделирования заданных свойств пищевых продуктов. Российские и зарубежные разработки оптимизации состава и свойств пищевых продуктов.	2
3	3	Общие понятие и методика определения жирнокислотного и аминокислотного состава продуктов питания. Методика расчета аминокислотного сора, липидного профиля и биологической эффективности жира. Базы данных химического состава пищевых продуктов.	2
4	4	Методы оценки достоверности результатов исследования. Критерии достоверности. Расчет коэффициентов корреляции при анализе данных. Методика расчёта коэффициента корреляции Пирсона. Парная линейная регрессия.	2
5	5	Современная классификация пищевых продуктов. Классификация пищевых продуктов по общей направленности, по действию на организм человека, по назначению. Понятие «функциональный продукт питания» и «обогащенный продукт питания». Моделирование состава и свойств функциональных и обогащенных продуктов питания. Технология использования функциональных пищевых ингредиентов в производстве продукции с заданными свойствами.	4
6	6	Продукты специализированного назначения: тенденции развития производства. Нормативное регулирование производства специализированных продуктов питания. Основные принципы моделирования состава и свойств диетических продуктов питания, продуктов для спортивного и геродиетического питания. Тенденции в разработке продуктов для детского питания, для питания беременных и кормящих женщин.	2
7	7	Моделирование и конструирование свойств биологически активных веществ. Виды и источники получения БАВ. Влияние технологии получения на свойства и биодоступность БАВ. Применение трехфакторного анализа для моделирования антиоксидантных свойств и биодоступности БАВ.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Анализ этапов моделирования заданного состава и свойств продуктов питания в зависимости от применяемых методов и программных продуктов.	4
2	2	Применение программы Оптимизация Excel в моделировании состава продуктов питания. Настройка и особенности работы с надстройкой "Оптимизация". Оптимизация рецептуры мучных кондитерских изделий по различным целевым функциям.	4
3	3	Применение программы "Оптимизация" для достижения целевых функций "аминокислотный скор"; "коэффициент утилизации белка"; "биологическая эффективность жира" для комбинированных по составу продуктов питания.	4

4	4	Применение методики анализа достоверности результатов исследования с применением критерия Стьюдента. Расчет коэффициентов корреляции Пирсона при анализе данных с применением надстройки Excel "Анализ данных".	4
5	5	Анализ нормативно-технических документов в сфере производства и обращения функциональных и обогащенных продуктов питания.	4
6	5	Моделирование состава и свойств пищевых систем с адаптогенными свойствами. Анализ потребительских свойств модельных образцов продуктов.	4
7	6	Моделирование состава и свойств пищевых систем предназначенных для лечебно-профилактического питания. Анализ потребительских свойств модельных образцов продуктов.	4
8	7	Моделирование параметров получения биологически активных веществ. Применение трехфакторного анализа для моделирования антиоксидантных свойств и биодоступности БАВ.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение научной и методической литературы. Выполнение экспериментальных исследований. Написание курсового проекта.	1. Лисин П. А. Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple: учебное пособие для ВПО // Издательство "Лань", 2020, 240 с 2. Бобренева И.В., Николаева С.В. Математическое моделирование в технологиях продуктов питания животного происхождения: учебное пособие 3. Лисин П.А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности / Издательство "Лань", 2016. – 256	6	34,5
Изучение учебных и методических материалов. Подготовка к экзамену.	1. Лисин П. А. Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple: учебное пособие для ВПО // Издательство "Лань", 2020, 240 с 2. Бобренева И.В., Николаева С.В. Математическое моделирование в технологиях продуктов питания животного происхождения: учебное пособие 3. Лисин П.А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности / Издательство "Лань", 2016. – 256	6	20
Изучение учебной и методической литературы. Подготовка к контрольному	1. Лисин П. А. Практическое руководство по проектированию продуктов питания с	6	20

опросу	применением Excel, MathCAD, Maple: учебное пособие для ВПО // Издательство "Лань", 2020, 240 с 2. Бобренева И.В., Николаева С.В. Математическое моделирование в технологиях продуктов питания животного происхождения: учебное пособие 3. Лисин П.А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности / Издательство "Лань", 2016. – 256		
--------	---	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольный опрос	1	15	Порядок проведения Проводится письменный опрос по вопросам, относящимся к разделам дисциплины. При подготовке к контрольному опросу студент использует материалы лекций, лабораторных работ и список рекомендуемой литературы. Всего планируется провести три контрольных опроса. Каждый студент отвечает на 2 вопроса по каждому разделу. Критерии оценивания ответа на контрольный опрос: 12-15 баллов: грамотно сформулированы исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы 8-11 баллов: студент должен показать высокий уровень знаний на уровне воспроизведения и объяснения информации 4-7 баллов: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны правильные ответы на большинство поставленных вопросов 0-3 балла: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны неправильные ответы на большинство поставленных вопросов	экзамен
2	6	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	40	Критерии оценивания курсового проекта: 31-40 баллов: курсовой проект	курсовые

					полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов работы, легко отвечает на поставленные вопросы. 21-30 баллов: курсовой проект соответствует техническому заданию, имеет грамотно изложенный материал, При защите студент показывает знание вопросов работы, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. 11-20 баллов: курсовой проект не полностью соответствует техническому заданию, в проекте просматривается непоследовательность изложения материала. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов работы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Менее 10 баллов: курсовой проект не соответствует техническому заданию, проект не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме проекта, при ответе допускает существенные ошибки.	проекты
3	6	Промежуточная аттестация	экзамен	-	40 Критерии оценивания ответа студента при сдаче экзамена: 40 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. 30 – 39 баллов: выставляется студенту, если 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,	экзамен

					отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 20 – 29 баллов: выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. 10 – 19 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, но некоторая последовательность изложения присутствует, в целом студентом разбирается в объекте, показано умение выделить существенные признаки и причинно-следственные связи, Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно, но на дополнительные вопросы преподавателя студент пытается сформулировать обоснованный ответ. 1 – 9 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. По многим моментам присутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения, но дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом)	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-3	Знает: Современные методы моделирования и конструирования материалов, систем и процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез; современные проблемы науки, техники и технологии новой биопродукции	+		+
ПК-3	Умеет: Использовать методы математического моделирования и конструирования материалов, систем и процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	+		+
ПК-3	Имеет практический опыт: математического моделирования и конструирования материалов, систем и процессов; теоретического анализа и экспериментальной проверке теоретических гипотез	+		+
ПК-6	Знает: методы работы с алгоритмами моделирования и конструирования биологически активных веществ и пищевых систем		++	
ПК-6	Умеет: работать с программными продуктами при моделировании и конструировании биологически активных веществ и пищевых систем		++	
ПК-6	Имеет практический опыт: разработки и апробации алгоритмов и программ при моделировании и конструировании биологически активных веществ и пищевых систем		++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета.
Серия: Пищевые и биотехнологии Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2013-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лисин П. А. Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple: учебное пособие для ВПО // Издательство "Лань", 2020, 240 с https://e.lanbook.com/reader/book/142330/#12
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бобренева И.В., Николаева С.В. Математическое моделирование в технологиях продуктов питания животного происхождения: учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/112670/#3
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лисин П.А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности / Издательство "Лань", 2016. – 256 https://e.lanbook.com/reader/book/72585/#97

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
2. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
3. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	263 (2)	Проектор – 1 шт. , Экран – 1 шт. , Системный блок и монитор – 1 шт.
Лабораторные занятия	241 (2)	Аквадистиллятор – 1 шт., Анализатор молока – 2 шт., Аппарат сушильный – 1 шт., Аппарат ультразвуковой погружной – 1 шт., Анализатор влажности – 1 шт., Весы 1 класса точности – 1 шт., Весы электронные лабораторные – 1 шт., Весы до 15 кг – 1 шт., Водяная баня – 1 шт., Диафоноскоп – 1 шт., Измеритель

	деформации клейковины – 1 шт., Двухкамерный микропроцессорный иономер – 1 шт., Люминоскоп – 1 шт., Микроскоп бинокулярный – 2 шт., Микроскоп монокулярный – 4 шт., Плита электрическая – 1 шт., Поляриметр – 2 шт., Принтер лазерный – 1 шт., Рефрактометр – 1 шт., рН-метр – 1 шт., Сканер – 1 шт., Стерилизатор – 1 шт., Телефон стационарный – 1 шт., Термостат воздушный – 1 шт., Фотоколориметр – 1 шт., Холодильник – 1 шт., Центрифуга – 1 шт., Шкаф вытяжной – 1 шт., Шкаф сухожаровой – 1 шт., Шкаф сушильный зерновой – 1 шт., Штативы для титрования – 6 шт., Монитор – 3 шт., Клавиатура – 3 шт., Мышь компьютерная – 3 шт., Системный блок – 3 шт., Копировальный аппарат – 1 шт.
--	---