

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.4 «Пищевые системы»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.06.01**

Промышленная экология и биотехнологии

Направленность (профиль, специализация): **Пищевые системы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	Зам.зав.кафедрой	С.В. Морозов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТХПЗ»	Е.Ю. Егорова
	руководитель направленности (профиля) программы	О.Н. Мусина

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	методологию и методы научного исследования; основные формы и методы научно-исследовательской деятельности, способы организации информационно-поисковой, экспериментальной и системно-аналитической деятельности.	планировать и ставить цели проведения фундаментальных и прикладных научных исследований, разрабатывать схему и подбирать методы исследований, анализировать полученные результаты и делать выводы.	методами организации научного исследования; навыками планирования, организации и проведения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ.
ОПК-2	способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	методы анализа, обработки, обобщения результатов выполнения научных исследований и их публичного представления.	обрабатывать, обобщать и публично-доступно представлять результаты выполненных научных исследований.	навыками презентации результатов выполненных научных исследований, их качественного представления и обсуждения на публичных мероприятиях; навыками публичной речи.
ОПК-3	способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологии; с учетом правил соблюдения авторских прав	методические подходы к разработке новых методов и методик исследований и их применению в самостоятельной научно-исследовательской работе в выбранной области профессиональной деятельности; основные понятия и принципы проведения научно-исследовательских и патентных исследований.	анализировать достоинства и недостатки существующих результатов и использовать их для создания новых методов исследования и применять в самостоятельной научно-исследовательской работе в выбранной области профессиональной деятельности; системно анализировать результаты исследований и	навыками работы с источниками научной технической литературы и патентной информации; навыками самостоятельной разработки и применения новых методов в научно-исследовательской деятельности; навыками закрепления авторских прав.

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			сравнивать их с аналогом и прототипом.	
ОПК-4	способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	основные понятия, принципы организации и методики проведения экспериментальных исследований; методы лабораторного контроля и инструментальных анализов химических и технологических показателей продукции в выбранной области профессиональной деятельности.	пользоваться справочными материалами, лабораторной и инструментальной базой для выполнения научных исследований; выполнять расчеты в биохимических и физико-химических анализах в выбранной области профессиональной деятельности.	практическими навыками лабораторного и инструментального контроля химических и технологических показателей пищевых систем в выбранной области профессиональной деятельности; навыками работы на лабораторном оборудовании.
ПК-1	способность анализировать отечественную и зарубежную научную и техническую литературу по вопросам технологии обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства с использованием компьютерных средств	источники поиска достоверной отечественной и зарубежной научной информации по вопросам технологии обработки, хранения и переработки мясных, молочных и рыбных продуктов с использованием компьютерных средств	критически оценивать достоверность найденной информации и ее релевантность запросу	навыками формулировки релевантных запросов при поиске научной и технической литературы и документации по вопросам технологии обработки, хранения и переработки пищевых систем; владеть одним из иностранных языков
ПК-2	способностью и готовностью самостоятельно планировать и проводить научные исследования в области обработки, хранения и переработки зерна и семян злаковых, бобовых, крупяных культур, производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий, технологии плодоовощной продукции и виноградарства с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных	научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по вопросам технологии обработки, хранения и переработки мясных, молочных и рыбных продуктов и других пищевых систем	систематически изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по пищевым системам	критическим мышлением при изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по пищевым системам

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	технологий			
ПК-3	способность определять и анализировать свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, оценивать современные достижения науки и техники и разрабатывать технологии производства новых продуктов питания на основе растительного сырья	основы управления качеством продукции	обрабатывать получаемую производственную информацию, анализировать полученные данные с целью использования при управлении качеством продукции	приемами анализа получаемой производственной информации и получаемых данных по качеству пищевых систем
ПК-4	способность и готовностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию растительного сырья, в том числе создавать безотходные технологии его переработки	методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и исследований	пользоваться стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования и исследований	навыками оценки результатов математического моделирования процессов и объектов пищевых систем, способность грамотно трактовать полученные результаты моделирования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	История и философия науки, Методика подготовки и написания диссертации
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Методика подготовки и написания диссертации, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 9 / 324

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	0	0	35	289	35

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	17	127	17

Практические занятия (34ч.)

1. Основные понятия и определения. Теоретические вопросы анализа пищевых систем {метод кейсов} (2ч.)[1,3,4,7] Теоретические вопросы исследования пищевых систем. Классификация методов исследования свойств и состава пищевых систем.

1. Анализ современных требований к качеству и безопасности пищевого сырья и готовой продукции {дискуссия} (2ч.)[4,14] Уровни НТД. Порядок сертификации и декларирования новых рецептур и технологий

2. Современные подходы к классификации пищевых систем (сырья; полуфабрикатов; продуктов). Классификация методов исследования свойств и состава пищевых систем {дерево решений} (6ч.)[5,6,8,10] Научные основы формирования устойчивых пищевых систем на различных этапах жизненного цикла. Характеристика пищевых систем как объектов хранения и переработки. Анализ биотехнологического и биохимического потенциала и структурно-механических свойств пищевых систем с учетом классификационных признаков. Механизмы и прогнозирование трансформаций сырья и пищевых продуктов. Реологические, коллоидные и ферментативные процессы в пищевых системах

2. Напряжение сдвига пищевых систем {метод кейсов} (3ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Расчет уравнений, описывающих кривые течения

3. Поверхностные свойства пищевых систем. {метод кейсов} (4ч.)[1,3,6] Оценка адгезии и внешнего трения сухих пищевых систем

3. Формирование заданного состава, структуры и функционально-технологических характеристик пищевых масс из растительного, животного и минерального сырья {дискуссия} (5ч.)[5,8,11,12] Технологические свойства и

пищевая ценность продуктов переработки зерна, плодоовощного сырья, пищевых жиров, молочного и мясного сырья, рыбного сырья и морепродуктов. Нетрадиционные виды сырья, применяемые при производстве пищевых продуктов и источники функциональных пищевых ингредиентов. Пищевые и биологические активные добавки.

4. Сдвиговые и компрессионные характеристики пищевых систем {метод кейсов} (4ч.)[1,3,4,5,6,7] Расчет времени релаксации напряжения пищевых систем, силы сцепления между частицами сухой пищевой системы, скорости истечения жидкой пищевой системы

4. Выбор рабочих режимов ведения технологического процесса с учетом особенностей биохимического состава и технологических свойств используемого сырья {дерево решений} (4ч.)[6,9,10,12] Технологическое значение сырья в разных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности. Общность и специфика технологических процессов. Анализ технологических схем производственного процесса в основных отраслях. Основные тенденции развития пищевых технологий. Обоснование решений по выбору рабочих режимов ведения технологического процесса при заданном составе рецептуры продукта. Адаптация процессов пищевых производств к перерабатываемому сырью

5. Реологические модели реальных тел {метод кейсов} (4ч.)[1,3,4,5] Изучение методов математического описания реологических моделей реальных тел по их механическим моделям.

Самостоятельная работа (254ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям {использование общественных ресурсов} (32ч.)[4,5,6]

1. подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (95ч.)[1,3,4,5,6,7] Изучение теоретического материала по теме предстоящего практического занятия

2. подготовка к зачету {тренинг} (32ч.)[1,3,4,5,6,7] Изучение материалов в соответствии с программой дисциплины "Пищевые системы"

2. Самостоятельная проработка тем по учебной литературе: "Научные основы создания пищевых продуктов. Методологические подходы к проектированию продуктов питания общего, функционального и специализированного назначения" {использование общественных ресурсов} (27ч.)[6,7,13]

3. Самостоятельная проработка тем по учебной литературе: "Современные положения и теории науки о питании. Понятие "рационального питания". Физиологические нормы и суточная потребность" {использование общественных ресурсов} (27ч.)[4,14,15]

4. Самостоятельная проработка тем по учебной литературе: "Реологические модели пищевых систем. Структурообразование в пищевых системах. Обеспечение технологических и структурно-механических свойств пищевых

систем" {использование общественных ресурсов} (25ч.)[10,13]

5. Подготовка к зачету {использование общественных ресурсов} (16ч.)[4,5,6]

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	18	162	18

Практические занятия (36ч.)

1. Разработка технологий производства пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами {дискуссия} (4ч.)[4,6,7] Факторы, влияющие на формирование потребительских свойств пищевых продуктов. Современные подходы к обеспечению заданных потребительских свойств у новых наименований продуктов питания

1. Общие технологические процессы переработки пищевых систем {метод кейсов} (4ч.)[1,3,5,7] Закономерности и принципы формирования заданных показателей качества пищевых систем при переработке и производстве пищевой продукции

2. Технология и товароведение пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания {дискуссия} (6ч.)[4,8,11,15] Теоретические основы создания функциональных продуктов для различных возрастных групп населения, для профилактики и лечения различных заболеваний и для других целей. Принципы и методы товароведения новых продуктов. Документальное и экспертное сопровождение вывода новых продуктов на потребительский рынок. Методология формирования и исследования потребительского рынка и продвижения пищевых продуктов

2. Показатели качества пищевых систем {использование общественных ресурсов} (4ч.)[1,5] Изучение официальных источников, описывающих требования к качеству различных пищевых систем. Порядок отбора проб на примере молочных пищевых систем.

3. Принципы построения технологических процессов их аппаратное обеспечение и конструктивная проработка {дерево решений} (6ч.)[14,15] Классификация процессов пищевых производств. Технологические линии пищевых производств, Современные подходы к выбору технологического оборудования и упаковочных материалов. Документальное сопровождение апробации и внедрения новых технологий в условиях производства. Организация и оптимизация пищевого производства, его логистическое обеспечение

3. Оптические методы исследования пищевых систем {метод кейсов} (4ч.)[1,3,4] Турбидиметрия и нефелометрия. Рефрактометрия и поляриметрия.

4. Экологизация пищевых систем, биоконверсия, утилизация отходов

производства {дискуссия} (2ч.)[14,15] Новые виды пищевых ресурсов и их применение в пищевых системах. Замкнутые технологические циклы. Фронтальные, природоподобные и аддитивные технологии в пищевых системах. Адаптация процессов пищевых производств к перерабатываемому сырью. Меры снижения техногенной нагрузки от производственных предприятий

4. Спектральные методы исследований пищевых систем {метод кейсов} (4ч.)[1,3,6] Молекулярно-абсорбционная спектрометрия. Инфракрасная спектрометрия. Молекулярно-люминесцентная спектрометрия. Атомная спектроскопия. Спектроскопия магнитного резонанса.

5. Хроматографические методы исследований пищевых систем {метод кейсов} (2ч.)[1,3,4,7] Хроматография твердо-жидкостная, жидкость-жидкостная, газо-адсорбционная, газо-жидкостная

Самостоятельная работа (324ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям {использование общественных ресурсов} (66ч.)[4,5,6,7]

1. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (124ч.)[1,3,4,5,6,7] Изучение теоретических вопросов по теме предстоящего практического занятия

2. Самостоятельная проработка тем по учебной литературе: "Химия и физика пищевых продуктов, физико-химические процессы и их влияние на свойства пищевых систем. Механизмы и прогнозирование трансформаций сырья и пищевых продуктов" {использование общественных ресурсов} (60ч.)[5,8,10]

2. Подготовка к экзамену {тренинг} (38ч.)[1,3,4,5,6,7] Изучение теоретических и практических вопросов в контексте предстоящего экзамена по дисциплине "Пищевые системы"

3. Подготовка к экзамену(36ч.)[4,5,6,7] Экзамен

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Егорова Е.Ю., Конева С.И. Слайды к курсу лекций по дисциплине «Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом» для направления подготовки 19.04.02 очной и заочной форм обучения. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. - Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/uploads/egorova-e-yu-tkhpz-5fdaf94803e0e.pdf>

2. Морозов С.В. Методические указания по блоку "Итоговая аттестация"

для всех научных специальностей подготовки аспирантов по ФГТ. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2023.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Morozov_ItoAtt_mu.pdf

3. Технохимический контроль на предприятиях пищевой промышленности / Учебно-методическое пособие / А. С. Захарова, С. И. Конева, Е. Ю. Егорова / Барнаул: Изд-во АлтГТУ. 2023. – 98 с. – URL : http://elib.altstu.ru/uploads/open_mat/2023/Zaharova_TechChemControl_ump.pdf . ISBN 978-5-7568-1449-1. Свидетельство о регистрации электронного издания сетевого распространения №0522300343 от 4.05.2023 г..

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Жаркова, И. М. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества растительного сырья и пищевых продуктов : учебное пособие : [16+] / И. М. Жаркова, Т. Н. Малютина ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 224 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482005> (дата обращения: 25.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-236-9. – Текст : электронный.

5. Терещук, Л. В. Пищевая химия : учебное пособие : [16+] / Л. В. Терещук, К. В. Старовойтова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 126 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600346> (дата обращения: 25.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2587-0. – Текст : электронный.

6. Трубина, И. А. Технология производства функциональных продуктов питания : учебное пособие : [16+] / И. А. Трубина, Е. А. Скорбина ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2020. – 102 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614032> (дата обращения: 25.02.2023). – Библиогр.: с. 101-102. – Текст : электронный.

7. Никифорова Т.А. Современные пищевые продукты для рационального и сбалансированного питания : учебное пособие / Никифорова Т.А., Волошин Е.В.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 118 с. — ISBN 978-5-7410-1576-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69944.html> (дата обращения: 23.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

8. Бобренева, И. В. Функциональные продукты питания : учебное пособие / И. В. Бобренева. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2012. — 180 с. — ISBN 978-5-

4383-0013-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30216.html> (дата обращения: 27.08.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Бабий Н.В. Инновационные подходы к разработке напитков функционального назначения / Бабий Н.В., Лоскутова Е.В.. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2015. — 172 с. — ISBN 978-5-93493-241-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103866.html> (дата обращения: 23.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Арет В.А. Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов : учебное пособие / Арет В.А., Руднев С.Д.. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2014. — 245 с. — ISBN 978-5-4383-0075-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30213.html> (дата обращения: 23.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Лобосова, Л. А. Технология отрасли: формирование цвета, вкуса и запаха пищевых продуктов из растительного сырья: теория и практика : учебное пособие : [16+] / Л. А. Лобосова, Т. Н. Малютина, С. Н. Крутских ; науч. ред. Г. О. Магомедов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 144 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612396> (дата обращения: 25.02.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-00032-454-7. — Текст : электронный.

12. Жаркова, И. М. Биотехнологические основы хлебопекарного производства : учебное пособие : [16+] / И. М. Жаркова, Т. Н. Малютина, В. В. Литвяк ; науч. ред. Г. О. Магомедов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. — 145 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601613> (дата обращения: 25.02.2023). — Библиогр.: с. 143. — ISBN 978-5-00032-438-7. — Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

13. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека, система РИНЦ

14. <http://window.edu.ru> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме

15. <http://www.fio.ru> – Российская федерация Интернет-образование

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия

уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	LibreOffice
2	Microsoft Office
3	Гарант
4	Яндекс.Браузер

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
3	Научные ресурсы в открытом доступе (http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi)
4	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
5	Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».