

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.3 «Моделирование и оптимизация технологических процессов производства продуктов из растительного сырья»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.04.02
Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль, специализация): **Инновационные технологии переработки растительного сырья**

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

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.Н. Брасалин
Согласовал	Зав. кафедрой «ТХПЗ»	Е.Ю. Егорова
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.А. Козубаева

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
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	основные источники профессиональной информации, методы анализа и синтеза полученной информации	оперировать отвлеченными понятиями и умозаключениями; мысленно вычленить и превратить в самостоятельный объект рассмотрения отдельные свойства предмета или явления; логически соединять отдельные элементы объекта в целое	навыками абстрактного мышления, анализа и обобщения информации, полученной в ходе практической деятельности
ПК-11	способностью разрабатывать методики для проведения контроля свойств сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов, позволяющих создавать информационно-измерительные системы	общую методологию экспериментального исследования	выполнить анализ и поиск оптимального состояния объекта исследования на основе его математической модели	понятием эффективности и оптимальности технологических процессов производства; - понятием критерия эффективности и оптимальности технологических процессов производства; - навыками работы с библиотечными каталогами; - навыками работы в глобальной компьютерной сети; - методикой составления отчёта о проделанной экспериментальной работе; - понятием модели; - понятиями фактора, выходного параметра, оптимального состояния и критерия оптимизации
ПК-13	способностью создавать модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры	основные методы и приёмы математической обработки	создавать математические модели, позволяющие	методами принятия оптимизационных решений по нескольким

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	технологических процессов, улучшать качество готовой продукции	экспериментальных результатов, которые можно использовать в управлении качеством продукции путём оптимизации рецептуры продукта	оптимизировать рецептуру и качество пищевых продуктов и избранными методами планирования, обработки результатов и оптимизации рецептуры пищевых продуктов из растительного сырья	критериям
ПК-14	способностью анализировать результаты научных исследований с целью их внедрения и использования в практической деятельности	основы техники и технологии избранного производства продуктов питания из растительного сырья; основные источники информации и информационные базы по избранным технологиям переработки растительного сырья	составлять отчёт о собранной информации	навыками работы с библиотечными каталогами; навыками работы в глобальной компьютерной сети
ПК-15	готовностью использовать практические навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	основные источники информации и информационные базы по избранным технологиям переработки растительного сырья;	составлять отчёт о собранной информации;	понятием эффективности и оптимальности технологических процессов производства; - понятием критерия эффективности и оптимальности технологических процессов производства; - навыками работы с библиотечными каталогами; - навыками работы в глобальной компьютерной сети; - методикой составления отчёта о проделанной экспериментальной работе; - понятием модели; - понятиями фактора, выходного параметра, оптимального состояния и критерия оптимиза-

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-17	владением профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использования современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	основные источники информации и информационные базы по избранным технологиям переработки растительного сырья;	выполнить анализ и поиск оптимального состояния объекта исследования на основе его математической модели	понятием эффективности и оптимальности технологических процессов производства; - понятием критерия эффективности и оптимальности технологических процессов производства; - навыками работы с библиотечными каталогами; - навыками работы в глобальной компьютерной сети; - методикой составления отчёта о проделанной экспериментальной работе; - понятием модели; - понятиями фактора, выходного параметра, оптимального состояния и критерия оптимизации
ПК-18	способностью использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов	общую методику экспериментального исследования	составлять отчёт об опытах и экспериментах и их результатах	методикой составления отчёта о проделанной экспериментальной работе
ПК-20	готовностью к практическому использованию углубленных знаний в области управления процессом производства продуктов питания из растительного сырья	основные источники профессиональной информации, методы анализа и синтеза полученной информации	выполнить анализ и поиск оптимального состояния объекта исследования на основе его математической модели	понятием эффективности и оптимальности технологических процессов производства; - понятием критерия эффективности и оптимальности технологических процессов производства; - навыками работы с библиотечными

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
				<p>каталогами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы в глобальной компьютерной сети; - методикой составления отчёта о проделанной экспериментальной работе; - пониманием модели; - понятиями фактора, выходного параметра, оптимального состояния и критерия оптимизации
ПК-6	<p>способностью использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований, на основе моделирования биокаталитических, химических, биохимических, физико-химических, микробиологических, биотехнологических, тепло- и массообменных, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>основные источники информации и информационные базы по избранным технологиям переработки растительного сырья;</p>	<p>анализировать свойства сырья и полуфабрикатов; выявлять свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, на ресурсосбережение и надёжность процессов производства;</p>	<p>понятием эффективности и оптимальности технологических процессов производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятием критерия эффективности и оптимальности технологических процессов производства; - навыками работы с библиотечными каталогами; - навыками работы в глобальной компьютерной сети; - методикой составления отчёта о проделанной экспериментальной работе; - пониманием модели; - понятиями фактора, выходного параметра, оптимального состояния и критерия оптимизации
ПК-8	<p>способностью самостоятельно ставить задачу, планировать и проводить исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований</p>	<p>основы техники и технологии избранного производства продуктов питания из растительного сырья;</p>	<p>составлять отчёт об опытах и экспериментах и их результатах;</p>	<p>понятием эффективности и оптимальности технологических процессов производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятием критерия эффективности и оптимальности технологических процессов произ-

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
				<p>водства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с библиотечными каталогами; - навыками работы в глобальной компьютерной сети; - методикой составления отчёта о проделанной экспериментальной работе; - пониманием модели; - понятиями фактора, выходного параметра, оптимального состояния и критерия оптимизации
ПК-9	<p>применением современных информационных технологий, оборудования, отечественного и зарубежного опыта для самостоятельного определения задач и проведения научных исследований в области производства продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>способы построения математических моделей;</p>	<p>составлять план полного факторного эксперимента первого порядка и строить математическую модель первого порядка по результатам полного факторного эксперимента;</p>	<p>понятием эффективности и оптимальности технологических процессов производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятием критерия эффективности и оптимальности технологических процессов производства; - навыками работы с библиотечными каталогами; - навыками работы в глобальной компьютерной сети; - методикой составления отчёта о проделанной экспериментальной работе; - пониманием модели; - понятиями фактора, выходного параметра, оптимального состояния и критерия оптимизации

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

<p>Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы</p>	<p>Научные основы повышения эффективности производства пищевых продуктов из растительного сырья</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Научно-исследовательская работа

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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	0	10	8	126	23

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 2

Практические занятия (8ч.)

1. Основные источники информации и информационные базы. Модели физические и описательные. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,7] Модели физические и описательные. Математическая модель. Погрешности опытных данных и их оценка. Выявление грубых ошибок среди опытных данных (результатов измерений). Истинное значение измеряемого параметра. Оценка точности измерений. Оценка количества повторных измерений, для получения результата с требуемой точностью. Алгоритм выполнения и обработки результатов измерений в опытах. Проверка однородности условий опытов

2. Формализация экспериментальных данных (аппроксимирующие модели) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,7] Выражение опытных закономерностей формулами. Адекватность математической модели опытным

данным.

3. Математические методы планирования экспериментов для получения математической модели объекта {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7] Математические методы планирования экспериментов для получения математической модели объекта: полный факторный эксперимент. Математическая модель по результатам полного факторного эксперимента.

4. Программа оптимизации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7] Программа оптимизации градиентным методом «крутого восхождения». Программа оптимизации неградиентным методом - симплекс оптимизация.

Лабораторные работы (10ч.)

1. Оценка технологической эффективности сортирования сыпучего материала просеиванием {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,7] Оценка технологической эффективности сортирования сыпучего материала просеиванием: предварительные измерения; проверка доброкачественности замеров; оценка точности выполненных измерений; определение необходимого числа повторений замеров.

2. Исследование влияния технологических и кинематических факторов на эффективность просеивания однофакторными экспериментами. {работа в малых группах} (2ч.)[7] Исследование влияния технологических и кинематических факторов на эффективность просеивания однофакторными экспериментами. Построение математических моделей по опытным закономерностям.

3. Исследование влияния технологических и кинематических факторов математическими методами {работа в малых группах} (2ч.)[7] Исследование влияния технологических и кинематических факторов математическими методами. Полный факторный эксперимент. Построение математических моделей по результатам полного факторного эксперимента.

4. Оптимизация процесса просеивания. {работа в малых группах} (4ч.)[7] Оптимизация процесса просеивания. Программа оптимизации градиентным и неградиентным методами.

Самостоятельная работа (126ч.)

1. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям(18ч.)[5,6,7] Проработка конкретных ситуаций, рассмотренных на практических занятиях

2. Курсовая работа(80ч.)[4,5,6,7] Выполнение курсовой работы

3. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(9ч.)[1,2,4,6] Проработка теоретического и практического материала

4. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (19ч.)[8,9,10] Изучение дополнительного материала (работа с конспектом, учебником, учебными пособиями, другими источниками)

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. Мусина, Ольга Николаевна. Компьютерное проектирование пищевых продуктов и композиций функционального и специализированного назначения: методические указания для обучающихся по направлению «Технология продукции и организация общественного питания» (уровень магистратуры) / О.Н. Мусина; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. - 30 с.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Musina_komp_proekt.pdf

2. Мусина, Ольга Николаевна. Математико-статистическая обработка экспериментальных данных в технологии продуктов : методические указания для обучающихся по направлению подготовки «Технология продукции и организация общественного питания» / О.Н. Мусина; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. - 29 с.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tpp/Musina_mat_stat.pdf

3. Брасалин, С.Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» для студентов всех форм обучения по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» /С.Н. Брасалин; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: 2015.- 89 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/uploads/brasalin-s-n-tkhpz-56307b985e6a9.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Лисин П. А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 256 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

Доступ:<https://e.lanbook.com/book/72585>

5. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства : теория и практика : учеб. пособие / О. Н. Красуля, С. В. Николаева, А. В. Токарев [и др.]. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 320 с.

Доступ:<https://e.lanbook.com/book/69866>

6. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика [Электронный ресурс] : [учебное пособие предназначено для бакалавров, магистров вузов, обучающихся по направлениям 260000 "Технология продовольственных продуктов и потребительских товаров" (260100 "Продукты питания из растительного сырья", 260200 "Продукты питания

животного происхождения", 260500 "Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения") и 230100 "Информатика и вычислительная техника" / О. Н. Красуля и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. - 318 с. - ISBN 978-5-98879-164-5

Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69866

6.2. Дополнительная литература

7. Медведев, Павел Викторович.

Математическое планирование эксперимента [Электронный ресурс] : [учебное пособие по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья] / П. В. Медведев, В. А. Федотов ; Оренбург. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 98 с. : ил., схемы, табл. - ISBN 978-5-7410-1759-3 :

Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481785>

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

8. <http://elibrary.ru>

9. <http://window.edu.ru>

10. <http://e.lanbook.com>

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	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№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	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/)

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».