

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.О.6 «Химия вкуса, цвета и аромата растительного сырья и продуктов питания»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.04.02**

**Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль, специализация): **Биотехнология пищевых продуктов**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	Е.Ю. Егорова
Согласовал	Зав. кафедрой «ТХПЗ»	Е.Ю. Егорова
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.П. Каменская

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-2	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения	ОПК-2.1	Описывает механизмы и процессы производства продуктов питания

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Современные методы исследования сырья и продукции пищевых производств, Физико-химические и биохимические свойства растительного сырья
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Биоконверсия растительного сырья, Выпускная квалификационная работа, Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом, Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, Управление качеством продуктов питания из растительного сырья

## 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	
очная	32	32	16	64	84

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 2**

**Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Введение в дисциплину. Использование знаний о цвето-, аромат- и вкусообразующих веществах, механизмах и процессах их трансформации при разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья**

**Психофизиологические основы восприятия цвета(4ч.)[3,11]** Значение цвета, вкуса и запаха зерна и зернопродуктов в производственной и торговой практике. Условная структура сенсорных анализаторов. Факторы, определяющие сенсорную впечатлительность. Взаимосвязь органолептических методов и органолептических показателей качества сырья и продуктов.

Структурные элементы зрительной системы человека. Сенсорные рецепторы. Аномалии восприятия цвета.

**2. Психофизиологические основы восприятия вкуса {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[3,11]** Строение органов, отвечающих за восприятие вкуса. Вкусовые рецепторы. Зоны вкусовой чувствительности. Механизмы восприятия вкуса и запаха. Аномалии восприятия вкуса.

**3. Психофизиологические основы восприятия запаха {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[3,9,11]** Структура и строение обонятельного анализатора. Механизмы восприятия запаха. Обонятельные рецепторы. Работа обонятельной (ольфакторной) сенсорной системы. Аномалии восприятия запахов. Эффекты взаимного влияния вкусо- и запахообразующих веществ.

**4. Химия цвета. Природные пигменты и синтетические красители в пищевых продуктах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,11]** Классификация цветовых тонов. Основные определения в характеристике цвета и цветовосприятия.

Природные пигменты как цветообразующие вещества. Строение хромофорных систем каротиноидов, флавоноидов, беталаинов.

Технологические свойства природных пигментов. Механизмы превращений природных пигментов при производстве продуктов питания из растительного сырья: изменение цвета пищевых масс и продуктов при нагревании, облучении, комплексообразовании, изменении pH.

Характеристика основных классов синтетических красителей, разрешенных к применению в качестве пищевых добавок.

**5. Химия ароматических веществ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,11]** Механизмы образования летучих аромат-образующих соединений в пищевых системах.

Классификации запахов. Основные представители классов ароматов и их природные источники.

Натуральные, идентичные натуральным и искусственные ароматизаторы.

Летучие соединения как индикаторы качества пищевых продуктов. Принципы создания анализаторов качества «электронный нос».

**6. Химия вкуса. Вкусоформирующие вещества. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[11]** Структурные особенности сладких соединений, роль конформации и конфигурации молекул в интенсивности проявления вкуса. Основные классы природных сладких веществ: моно- и дисахариды, продукты гидролиза крахмала и их модификации. Природные горькие вещества: аминокислоты, производные ацетилена, алкалоиды, гликозиды и др.

Механизмы образования вкусовых веществ в пищевых системах в результате химических и биохимических превращений. Влияние концентрации водородных ионов и природы аниона на восприятие кислого вкуса. Кислоты как пищевые добавки. Соленые вещества. Соединения, обладающие жгучим, охлаждающим и вяжущим вкусом (танины, пиперин, капсаицин, ментол и др.).

Синтетические подсластители. Усилители вкуса.

**7. Методы контроля соединений, обуславливающих цвет, вкус и аромат продуктов переработки растительного сырья(6ч.)[5,7,11]** Спектральные и хроматографические методы для целей идентификации и количественного анализа вкусо-, цвето- и ароматобразующих соединения растительного сырья и продуктов питания

#### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Работа с НД. Изучение приемов и методов организации тестирования зрительной чувствительности(2ч.)[12]** Обучение стандартным приемам идентификации цветов и оттенков. Разработка "Терминологического словаря".

**2. Работа с НД. Изучение приемов и методов организации тестирования вкусовой чувствительности(2ч.)[12]** Обучение стандартным приемам идентификации вкусов и определения порогов вкусовой чувствительности. Разработка "Терминологического словаря".

**3. Работа с НД. Изучение приемов и методов организации тестирования обонятельной чувствительности(2ч.)[12]** Обучение стандартным приемам обнаружения и распознавания запахов. Разработка "Терминологического словаря".

**4. Природные пигменты в качестве пищевых красителей. Хлорофиллы и каротиноиды.(2ч.)[12]** Изучение наиболее важных в производственной практике технолога свойств каротиноидов и хлорофиллов. Обоснование технологических режимов применения основных представителей каротиноидов и хлорофиллов.

**5. Природные пигменты в качестве пищевых красителей. Флавоноиды и антоцианы.(2ч.)[12]** Изучение наиболее важных в производственной практике технолога свойств антоцианов и флавоноидов. Обоснование технологических режимов применения основных представителей природных пигментов

полифенольной природы.

**6. Интенсивные подсластители и сахарозаменители(2ч.)[6,12]** Изучение наиболее важных в производственной практике технолога свойств интенсивных подсластителей и сахарозаменителей. Изучение требований НД, регламентирующих порядок применения интенсивных подсластителей и сахарозаменителей.

**7. Алкалоиды. Сырье, регламентирование и порядок применения.(2ч.)[6,12]** Изучение наиболее важных в производственной практике технолога свойств алкалоидов (кофеин, теобромин и др.). Изучение требований НД, регламентирующих порядок применения алкалоид-содержащего растительного сырья (ТР ТС, ГФ). Механизмы и процессы производства продуктов питания из алкалоид-содержащего растительного сырья.

**8. Усилители вкуса и аромата.(2ч.)[6,12]** Изучение наиболее важных в производственной практике технолога свойств усилителей вкуса и аромата продуктов. Изучение требований НД, регламентирующих порядок применения.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Тестирование зрительной чувствительности и цветного зрения студентов {работа в малых группах} (4ч.)[12]** Определение порогов индивидуальной зрительной чувствительности и способности различать разницу в интенсивности цветового тона. Проверка цветного зрения студентов с использованием полихроматических таблиц Е.Б. Рабкина.

**2. Тестирование индивидуальной вкусовой чувствительности студентов {работа в малых группах} (4ч.)[12]** Определение порогов индивидуальной вкусовой чувствительности и способности различать разницу во вкусе. Тестирование методами парного сравнения и «дуо-трио».

**3. Тестирование обонятельной чувствительности студентов {работа в малых группах} (4ч.)[12]** Определение порогов индивидуальной обонятельной чувствительности, способности выявлять природу запахов и ощущать разницу в интенсивности запахов.

**4. Каротиноиды. Определение цвета томатопродуктов {работа в малых группах} (4ч.)[12]** Определение каротиноидов в томатопродуктах стандартным методом фотоколориметрии.

**5. Определение полифенольных соединений в оценке подлинности и качества напитков из растительного сырья. {работа в малых группах} (8ч.)[12]** Качественный анализ флавоноидов и антоцианов в составе алкогольных и безалкогольных напитков. Определение искусственных красителей. Выявление фальсификации напитков по природе красителя.

Количественный анализ полифенолов в составе напитков из растительного сырья.

**6. Исследование веществ, отвечающих за формирование вкуса продуктов переработки растительного сырья {работа в малых группах} (4ч.)[12]** Приобретение навыков идентификации веществ, отвечающих за формирование вкуса пищевых продуктов. Качественное определение глюкозы,

фруктозы, подсластителей белковой (пептидной) природы, кофеина

**7. Пищевые ароматизаторы. Идентификация {работа в малых группах} (4ч.)[12]** Приобретение навыков идентификации ароматобразующих веществ. ТСХ ментола и ванилина в контроле качества пищевых добавок для кондитерского производства

#### **Самостоятельная работа (64ч.)**

**1. Проработка конспектов лекций(5ч.)[1,2,3,5,7,11]**

**2. Подготовка к лабораторным работам и их защита(8ч.)[11,12]**

**3. Расчетное задание {творческое задание} (15ч.)[1,2,8,10,13,14,15]** Выполнение индивидуального расчетного задания

**4. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,11,12]**

#### **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:

11. Егорова Е.Ю. Слайды к курсу лекций по дисциплине «Химия вкуса, цвета и аромата растительного сырья и продуктов питания» для магистрантов направления подготовки 19.04.02. - Барнаул, 2020. -

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/uploads/egorova-e-yu-tkhpz-5fd1a637956a0.pdf>

12. Егорова, Е.Ю. Химия вкуса, цвета и аромата растительного сырья и продуктов питания: учебно-методическое пособие для магистрантов направления подготовки 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» очной и заочной форм обучения. - Барнаул, 2020. - Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/uploads/egorova-e-yu-tkhpz-5fd1a4f867f8a.pdf>

#### **6. Перечень учебной литературы**

##### **6.1. Основная литература**

1. Пищевая химия : учебник / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова, В. В. Колпакова. — 6-е изд. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 672 с. — ISBN 978-5-98879-196-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69876> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Химия пищи : учебное пособие / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, С.В. Китаевская, О.А. Решетник ; Министерство образования Российской Федерации, Казанский государственный технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. — 146 с.

: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259099> (дата обращения: 10.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1045-2. – Текст : электронный.

3. Вытовтов, А. А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания : учебное пособие / А. А. Вытовтов. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2010. — 232 с. — ISBN 978-5-98879-113-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4906> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

4. Химия отрасли : учебное пособие / Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова и др. ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Параграф, 2013. – 144 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277397> (дата обращения: 10.05.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. Сизова, Л. С. Аналитическая химия. Оптические методы анализа : учебное пособие / Л. С. Сизова. — Кемерово : КемГУ, 2006. — 180 с. — ISBN 5-89289-384-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4592> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Попова, Н.Н. Пищевые и биологически активные добавки : учебное пособие / Н.Н. Попова, Е.С. Попов, И.П. Щетилина ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. – 68 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482024> (дата обращения: 16.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-220-8. – Текст : электронный.

7. Бёккер, Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза / Ю. Бёккер ; пер. В.С. Курова. – Москва : РИЦ Техносфера, 2009. – 472 с. – (Мир химии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89008> (дата обращения: 10.05.2020). – ISBN 978-5-94836-212-0. – Текст : электронный.

8. Зыкова, И.Д. Компонентный состав эфирных масел дикорастущих лекарственных растений флоры Сибири : монография / И.Д. Зыкова, А.А. Ефремов ; Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 216 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364515> (дата обращения: 10.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3075-0. – Текст : электронный.

9. Терещук, Л. В. Актуальные проблемы парфюмерно-косметического производства : учебное пособие / Л. В. Терещук, К. В. Старовойтова, Е. Г.

Павельева. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 113 с. — ISBN 979-5-89289-163-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102698> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 2.1.1 "Душистые вещества растительного происхождения".

10. Ефремов, А.А. Компонентный состав эфирных масел хвойных растений Сибири : монография / А.А. Ефремов, И.Д. Зыкова ; Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2013. – 132 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363892> (дата обращения: 10.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-2713-2. – Текст : электронный.

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

13. <http://cyberleninka.ru/about> – Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка»

14. <http://foodprom.ru/> - Официальный сайт издательства "Пищевая промышленность"

15. <http://journal.asu.ru/cw/about/contact> – Научный журнал «Химия растительного сырья»

## **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 возможно интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента и платформу ILIAS.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Acrobat Reader
2	Microsoft Office
3	Mozilla Firefox



<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky
6	Яндекс.Браузер

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )
2	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг ( <a href="https://www.springer.com/gp">https://www.springer.com/gp</a> <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> )
3	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
4	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
5	Научные ресурсы в открытом доступе ( <a href="http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi">http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi</a> )
6	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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
7	Росстандарт ( <a href="http://www.standard.gost.ru/wps/portal/">http://www.standard.gost.ru/wps/portal/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

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».