

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ А.Г. Тырков

«04» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой фундаментальной
и прикладной химии

_____ Л.А. Джигола

«04» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия вкуса, запаха и цвета»

Составитель

Щепетова Е.В., доцент, к.б.н., доцент

Согласовано с работодателями

**Ежова И.Н., генеральный директор ООО НПП
«Вулкан»**

**Орлова Е.В., главный технолог ФГУ «Центр
лабораторного анализа и технических измерений
по Астраханской области»**

Направление подготовки/
специальность

04.03.01 «ХИМИЯ»

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

Общий профиль

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год приема

2024

Курс

2

Семестр

4

Астрахань 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Химия вкуса, запаха и цвета» являются подготовка специалистов, владеющих основами химии вкуса, цвета, запаха, способных творчески использовать химические знания при решении возникающих задач и проблем.

1.2. Задачи освоения дисциплины «Химия вкуса, запаха и цвета»: освоение студентами теоретических и практических основ химии вкуса, цвета, запаха; формирование у студентов знаний, позволяющих понять принципы химических, биохимических и технологических процессов переработки пищевого сырья; развитие практического опыта пользования химическими знаниями в профессиональной деятельности и повседневной жизни.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Химия вкуса, запаха и цвета» относится к факультативным дисциплинам и осваивается в 4 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Безопасность жизнедеятельности»

«Неорганическая химия»

«Аналитическая химия»

Знания: неорганических и органических веществ, являющихся компонентами вкуса, цвета и запаха, и изменения, происходящие с этими веществами при изменении их структуры.

Умения: обобщать знания по неорганической и аналитической химии и биологии для формирования представления о возникновении вкуса, цвета и запаха растительных объектов природы и пищевых продуктов.

Навыки: проведения химических опытов по определению структуры веществ, свойств и методов их синтеза.

2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

-Химические основы биологических процессов

-Практикум по физико-химическим методам исследования в химии

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Профессиональных:

ПК-1. Способен проводить сбор, анализ и обработку информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1	ПК-1.3 Выбирает	теоретические и практические	Получать максимально полное	Методами регистрации и

	технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР; ПК-1.4 Готовит объекты исследования	основы химии вкуса, цвета, запаха; методы и принципы анализа основных компонентов пищевой и косметической промышленности, методы обнаружения и установления строения органических и неорганических компонентов	представление о возможных методах и принципах анализа основных компонентов пищевой и косметической промышленности, методах обнаружения и установления строения органических и неорганических компонентов	обработки результатов химических экспериментов
--	---	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по очной форме обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	36,00
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	36
Форма промежуточной аттестации обучающегося	зачет – 4 семестр

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины

№ п / п	Наименование раздела, темы	Контактная работа (в часах)						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточн ой аттестации (по семестрам)
		Л		ПЗ		ЛР					
		Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
1	Тема 1. Химия цвета	2		2					4	8	Собеседование

2	Тема 2. Химия вкуса	2		2				4	8	Собеседование
3	Тема 3. Химия запаха	2		2				4	8	Собеседование
4	Тема 4. Формирование и изменение вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов при технологических процессах и хранении	6		6				12	24	Собеседование
5	Тема 5. Органолептический анализ для оценки качества пищевых продуктов. Дегустационная оценка пищевых продуктов	6		6				12	24	Собеседование, защита реферата
Консультации									-	
Контроль промежуточной аттестации										зачет
Итого за семестр		18		18				36	72	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	общее количество компетенций
		ПК-1	
Тема 1. Химия цвета	8	+	1
Тема 2. Химия вкуса	8	+	1
Тема 3. Химия запаха	8	+	1
Тема 4. Формирование и изменение вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов при технологических процессах и хранении	24	+	1
Тема 5. Органолептический анализ для оценки качества пищевых продуктов. Дегустационная оценка пищевых продуктов	24	+	1
Итого	72		

Краткое содержание дисциплины

Тема 1. Химия цвета

Строение и работа зрительного анализатора. Химия цвета. Характеристики света и цвета. Теория цветности. Растительные и животные пигменты. Использование пигментов человеком. Психология цвета

Тема 2. Химия вкуса

Строение и работа вкусового анализатора. Химия вкуса. Основные виды вкуса. Основы химии вкусовых ощущений. Усилители вкуса. Оценка вкуса

Тема 3. Химия запаха

Строение и работа обонятельного анализатора. Химия вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов

Тема 4. Формирование и изменение вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов при технологических процессах и хранении

Фрукты и овощи. Изменения при созревании и хранении плодов. Изменения при охлаждении и хранении овощных культур. Изменения в растительном сырье при подготовке к замораживанию.

Мясо и рыба, мясные и рыбные продукты. Изменения при термической обработке и посоле. Изменения, происходящие при копчении

Хлеб и хлебобулочные продукты. Изменения, происходящие в молочных продуктах. Кофе. Чай

Тема 5. Органолептический анализ для оценки качества пищевых продуктов. Дегустационная оценка пищевых продуктов

Основы органолептического анализа. Методы оценки органолептических показателей пищевых продуктов. Различительные методы. Методы с использованием шкал и категорий. Описательные методы. Требования к лаборатории органолептического анализа

Виды дегустаций. Требования к экспертам-дегустаторам. Правила проведения дегустаций.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Содержание лекционного материала соответствует содержательной части рабочей учебной программы дисциплины и основным дидактическим принципам, обеспечивающим соответствие излагаемого материала научно-методическим основам педагогической деятельности: целостности, научности, доступности, систематичности и наглядности. Демонстрационный материал играет подчиненную роль и не подменяет содержания лекции. Проблемная лекция, лекция-визуализация способствуют активному освоению содержания обучения студентами с включением механизмов теоретического мышления, и способствуют проявлению обучающимися собственной активности в контексте диалогического взаимодействия и общения через проблемность вопроса, задачи или ситуации в ходе лекции. В информационной лекции происходит передача готовых знаний учащимся через монологическую форму общения. Все типы лекций обеспечивают достижение трех основных целей: усвоение студентами теоретических знаний, развитие теоретического мышления, формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего специалиста.

Формы проведения практических занятий: развернутая беседа с результатами исследований и их обсуждение; дискуссия, индивидуальное или групповое выполнение упражнений, с применением ИКТ.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к собеседованию на практических занятиях включает изучение вопросов семинаров с использованием научной и учебной литературы, приготовление презентаций.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

а) основная литература:

1. Химия биологически активных веществ и жизненных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Антина Е.В. - Иваново: Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2015. - http://www.studentlibrary.ru/book/ghtu_023.html
2. Баженова И.А., Бурова Т.Е., Бженова Т.С. Химия вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов: Учебное пособие СПб.: Троицкий мост, 2020. - 160 с.

3. Киселева С. И. Пищевые и биологически активные добавки: учеб. пособие / Киселева С. И. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. - 48 с. - ISBN 978-5-7782-2251-9. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222519.html> (ЭБС «Консультант студента»)
4. Москвичев Ю.А., Продукты органического синтеза и их применение: Учебное пособие / Ю. А. Москвичев, В. Ш. Фельдблюм. - СПб: Проспект Науки, 2017. - 376 с. - ISBN 978-5-903090-20-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/PN0057.html> (ЭБС «Консультант студента»)
5. Плотникова Т. В., Позняковский В. М., Ларина Т. В., Елисеева Л. Г. Экспертиза свежих плодов и овощей: Учебное пособие. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2001. – 302 с.
6. Рихтер А. А. Аромат плодов сортов абрикоса контрастно различающихся по содержанию каротиноидов. / Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада – Симферополь: Таврия, 2014. -С. 34–40.

б) дополнительная литература:

1. Киселева О. А. Вкус и аромат хлеба: как их правильно определять //Продукты и ингредиенты. - 2009. - С. 26–28.
2. Компоненты на основе природного сырья для косметических средств: растительные масла [Электронный ресурс]: учебное пособие / Курмаева А.И. - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213163.html> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Куцакова В. Е., Бараненко А. В., Бурова Т. Е., Кременевская М. И. Холодильная технология пищевых продуктов: Учебник для вузов: в 3 кн. /В. Е. Куцакова [и др.]. - Часть III. Биохимические и физико-химические основы. - СПб.: ГИОРД, 2011. - 272 с.16. Лебедева Т. С., Сытник К. М. Пигмент.
4. Никифорова Т. А., Меледина Т. В., Иванченко О. Б. Пищевые добавки и ароматизаторы. Физико-химические и функционально-технологические свойства: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. - 216 с.
5. Основы органической химии душистых веществ для прикладной эстетики и ароматерапии: Доп. УМО по образованию в области химической технологии и биотехнологии в качестве учеб. пособ. для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности "Химическая технология органических веществ" / под ред. А. Т. Солдатенкова. - М.: Академкнига, 2006. - 240 с.
6. Плотникова Т. В., Позняковский В. М., Ларина Т. В., Елисеева Л. Г. Экспертиза свежих плодов и овощей: Учебное пособие. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2001. - 302 с.
7. Сарафанова Л. А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы. - СПб.: Профессия, 2007. - 256 с.

Перечень вопросов для самоподготовки

1. Какова роль цвета при определении органолептических характеристик растительного сырья и пищевых продуктов?
2. С чем связаны интенсивность поглощения света и появление окраски у веществ?
3. Какое влияние на цвет вещества оказывают хромофорные и ауксохромные группировки?
4. Приведите примеры изменения цвета вещества с изменением условий среды.
5. Что такое цветовой ион?
6. Охарактеризуйте понятие «насыщенность цвета».
7. Что такое яркость или светлота цвета?
8. Каково строение пластид? Какую роль они играют в жизни растений?
9. Как изменяют пластиды в процессе онтогенеза?
10. С чем связано появление зеленой окраски молекулы хлорофилла?
11. Какие красящие вещества растений можно отнести к группе каротиноидов?

12. Как можно классифицировать каротиноиды?
13. Каково химическое строение каротиноидов?
14. Расскажите о наиболее известном представителе каротинов.
15. Дайте краткую характеристику ксантофиллов.
16. Приведите классификацию фенольных соединений. Какова их роль в жизни растений?
17. Расскажите о фенольных соединениях, придающих растениям желтую окраску.
18. Каково строение и свойства антоцианов?
19. Что такое агликон? Охарактеризуйте агликоны антоцианов.
20. Перечислите факторы, влияющие на изменение окраски антоцианов
21. Как на изменение окраски влияет структура антоцианов и кислотность среды?
22. Каково отличие бетацианина и бетаксантина от антоцианов?
23. Какие полимерные фенольные соединения участвуют в образовании окраски?
24. Расскажите о гидролизуемых и негидролизуемых дубильных веществах.
25. Как влияет концентрация вещества на его вкус?
26. Приведите пример изменения вкуса вещества в результате его мутаротации.
27. Назовите основные первичные запахи, различаемые человеком. Приведите примеры этих запахов.
28. Какие факторы влияют на появление запаха у вещества? Приведите примеры.
29. Объясните наличие корреляции между спектральными характеристиками и запахом.
30. Как происходит изменение окраски плодов и овощей при их созревании?
31. Почему образование феофитина из хлорофилла наблюдается при термической обработке растительного сырья?
32. В чем причины потерь антоциановых пигментов при термической обработке?
33. Какое антоцианосодержащее сырье используется для получения натуральных пищевых красителей?
34. Как можно предотвратить развитие процесса потемнения растительного сырья?
35. Какие органические кислоты наиболее распространены в растительном сырье и продукции? Как они влияют на формирование вкуса?
36. Дайте краткую характеристику ароматических веществ, эфирных масел и фитонцидов растительного сырья.
37. Как изменяются количество и состав ароматических веществ овощей и плодов при созревании?
38. Какое влияние на формирование вкуса и аромата растительного сырья оказывают фенольные вещества?
39. Какие группы соединений участвуют в образовании вкуса и аромата вин?
40. В чем заключается сущность реакции Майяра? Каковы ее основные этапы?
41. На каком этапе реакции меланоидинообразования появляются важные ароматические компоненты?
42. Приведите пример технологического процесса с участием реакции меланоидинообразования.
43. Расскажите о классификации пищевых красителей по происхождению.
44. Токсическая безопасность пищевых красителей.
45. Особенности применения пищевых красителей в странах Европейского союза и США.
46. Регламентация применения пищевых красителей в России.
47. Расскажите о классификации синтетических пищевых красителей.
48. Дайте характеристику синтетических красителей как химических соединений.
49. Применение синтетических пищевых красителей.
50. Каким образом можно классифицировать натуральные пищевые красители?
51. Расскажите о классификации ароматизаторов.
52. Каким образом контролируются безопасность и качество ароматизаторов?
53. Согласно каким вкусоароматическим свойствам классифицируют ароматизаторы?
54. Классы каких химических соединений принимают участие в формировании аромата?

55. Дайте характеристику растительного сырья, используемого для получения вкусоароматических препаратов и натуральных вкусо-ароматических веществ.
56. Какова схема производства ароматизаторов?

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Химия цвета	4	Подготовка к собеседованию
Тема 2. Химия вкуса	4	Подготовка к собеседованию
Тема 3. Химия запаха	4	Подготовка к собеседованию
Тема 4. Формирование и изменение вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов при технологических процессах и хранении	12	Подготовка к собеседованию
Тема 5. Органолептический анализ для оценки качества пищевых продуктов. Дегустационная оценка пищевых продуктов	12	Подготовка к собеседованию, к защите реферата

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Темы рефератов по дисциплине «Химия вкуса, запаха и цвета» выбираются студентами и обсуждаются с преподавателем.

Требования к оформлению рефератов:

Реферат должен быть представлен в форме печатной работы (электронная версия обязательна) объемом *от 20 до 40 страниц*, созданный в редакторе MicrosoftWord (Windows), и сохранен в формате doc (docx), шрифт – TimesNewRoman; кегль – 14; межстрочный интервал – 1,0; абзац – 1,25; выравнивание по ширине, отступы: слева и справа – 2,5 см, сверху и снизу – 2,5 см, ориентация – книжная.

Оформление списка литературы к реферату:

1. Аршанский, Е.Я. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля. – М.: Вентана-Граф, 2003. – 176 с.
2. Береснева, Е.В., Загвоздкина Е.Н. Использование технологии критического мышления при изучении органической химии в средней школе // Химия в школе. – 2008. – № 8. – С. 17–22.
3. Левитес, Д.Г. Школа для профессионалов или семь уроков для тех, кто учит. – Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК». – 2001. – 256 с.
4. Храпов, С.А. Технологии CDIO в сфере социализации студентов (опыт Астраханского государственного университета) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://portal.tpu.ru/f_dite/conf/2013/4/khrapov.pdf

Темы рефератов:

1. Применение натуральных красителей в пищевой технологии.
2. Роль меланоидинообразования в процессах переработки пищевого сырья и формировании качества готовых продуктов.
3. Основные вкусоароматические компоненты пива.
4. Зеленые пигменты растений – хлорофиллы.
5. Влияние технологической обработки на изменение вкуса и аромата растительного сырья и плодоовощной продукции.
6. Применение ароматизаторов при производстве продуктов питания.
7. Применение синтетических пищевых красителей.

8. Технология производства плодово-ягодных вин. Зависимость цвета, вкуса и аромата от качества используемого сырья.
9. Изменение цвета, вкуса и аромата при созревании и старении плодов.
10. Факторы, обуславливающие формирование аромата у продуктов питания.
11. Безопасность пищевых красителей и ароматизаторов.
12. Участие каротиноидов и пигментированных фенольных соединений в формировании цвета плодов и овощей.
13. Классификация и пищевая ценность натуральных пищевых красителей.
14. Регулирование реакции меланоидинообразования в технологическом процессе для снижения ее негативного влияния.
15. Пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат.
16. Вкусоароматические препараты из сырья животного происхождения.
17. Формирование цвета, вкуса и аромата при изготовлении безалкогольных напитков.
18. Химический состав вкусовых и ароматических соединений вина.
19. Получение сухих ароматизаторов методом капсулирования.
20. Формирование вкуса и аромата пива и факторы, их обуславливающие.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбора заданий, круглых столов и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Химия цвета	Лекция-презентация	Семинар	Не предусмотрено
Тема 2. Химия вкуса	Лекция-презентация	Семинар	Не предусмотрено
Тема 3. Химия запаха	Лекция-презентация	Семинар	Не предусмотрено
Тема 4. Формирование и изменение вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов при технологических процессах и хранении	Обзорная лекция	Семинар	Не предусмотрено
Тема 5. Органолептический анализ для оценки качества пищевых продуктов. Дегустационная оценка пищевых продуктов	Обзорная лекция	Семинар	Не предусмотрено

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах собеседования в режиме форума, чата и др.

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
LMS Moodle «Электронное образование»	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
VLC Player	Медиапроигрыватель

Наименование программного обеспечения	Назначение
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: - ЭОР – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»;
Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru
Образовательная платформа ЮРАЙТ, https://urait.ru/
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Химия вкуса, цвета и запаха» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Химия цвета	ПК-1	Вопросы для устного опроса
Тема 2. Химия вкуса	ПК-1	Вопросы для устного

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
		опроса
Тема 3. Химия запаха	ПК-1	Вопросы для устного опроса
Тема 4. Формирование и изменение вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов при технологических процессах и хранении	ПК-1	Вопросы для устного опроса
Тема 5. Органолептический анализ для оценки качества пищевых продуктов. Дегустационная оценка пищевых продуктов	ПК-1	Вопросы для устного опроса, темы реферата

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов

Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях

Тема 1. Химия цвета

Вопросы для собеседования:

1. Строение и работа зрительного анализатора.
2. Химия цвета.
3. Характеристики света и цвета. Теория цветности.
4. Растительные и животные пигменты.
5. Использование пигментов человеком.
6. Психология цвета

Тема 2. Химия вкуса

Вопросы для собеседования:

1. Строение и работа вкусового анализатора.
2. Химия вкуса.
3. Основные виды вкуса
4. Основы химии вкусовых ощущений.
5. Усилители вкуса.
6. Оценка вкуса

Тема 3. Химия запаха

Вопросы для собеседования:

1. Строение и работа обонятельного анализатора.
2. Химия вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов

Тема 4. Формирование и изменение вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов при технологических процессах и хранении

Вопросы для собеседования:

1. Плоды и овощи.
2. Изменения при созревании и хранении плодов.
3. Изменения при охлаждении и хранении овощных культур.
4. Изменения в растительном сырье при подготовке к замораживанию.
5. Мясо и рыба, мясные и рыбные продукты. Изменения при термической обработке и посоле. Изменения, происходящие при копчении
6. Хлеб и хлебобулочные продукты. Изменения, происходящие в молочных продуктах. Кофе. Чай

Тема 5. Органолептический анализ для оценки качества пищевых продуктов. Дегустационная оценка пищевых продуктов

Вопросы для собеседования:

1. Основы органолептического анализа.
2. Методы оценки органолептических показателей пищевых продуктов.
3. Различительные методы.
4. Методы с использованием шкал и категорий.

5. Описательные методы.
6. Требования к лаборатории органолептического анализа
7. Виды дегустаций.
8. Требования к экспертам-дегустаторам.
9. Правила проведения дегустаций.

Вопросы для проверки знаний

1. Какое влияние на цвет вещества оказывают хромофорные и ауксохромные группировки?
2. С чем связано появление зеленой окраски молекулы хлорофилла?
3. Какие красящие вещества растений можно отнести к группе каротиноидов?
4. Как можно классифицировать каротиноиды?
5. Каково химическое строение каротиноидов?
6. Дайте краткую характеристику ксантофиллов.
7. Приведите классификацию фенольных соединений. Какова их роль в жизни растений?
8. Расскажите о фенольных соединениях, придающих растениям желтую окраску.
9. Каково строение и свойства антоцианов?
10. Что такое агликон? Охарактеризуйте агликоны антоцианов.
11. Перечислите факторы, влияющие на изменение окраски антоцианов
12. Каково отличие бетацианина и бетаксантина от антоцианов?
13. Какие полимерные фенольные соединения участвуют в образовании окраски?
14. Расскажите о гидролизуемых и негидролизуемых дубильных веществах.
15. Почему образование феофитина из хлорофилла наблюдается при термической обработке растительного сырья?
16. В чем причины потерь антоциановых пигментов при термической обработке?
17. Какое антоцианосодержащее сырье используется для получения натуральных пищевых красителей?
18. Какие органические кислоты наиболее распространены в растительном сырье и продукции? Как они влияют на формирование вкуса?
19. Дайте краткую характеристику ароматических веществ, эфирных масел и фитонцидов растительного сырья.
20. Какое влияние на формирование вкуса и аромата растительного сырья оказывают фенольные вещества?
21. Какие группы соединений участвуют в образовании вкуса и аромата вин?
22. В чем заключается сущность реакции Майяра? Каковы ее основные этапы?
23. Расскажите о классификации пищевых красителей по происхождению.
24. Расскажите о классификации синтетических пищевых красителей.
25. Дайте характеристику синтетических красителей как химических соединений.
26. Каким образом можно классифицировать натуральные пищевые красители?
27. Расскажите о классификации ароматизаторов.
28. Каким образом контролируются безопасность и качество ароматизаторов?
29. Согласно каким вкусоароматическим свойствам классифицируют ароматизаторы?
30. Какова схема производства ароматизаторов?

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК-1. Способен проводить сбор, анализ и обработку информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более				

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполне ния (в минутах)
высокой квалификации				
1.	Задание открытого типа	В чем причина изменения вкуса плодов во время созревания?	Изменение вкуса во время созревания происходит в результате увеличения содержания сахаров за счет распада запасных углеводов, снижения содержания кислот, которые могут быть израсходованы на дыхание, и значительного усиления образования летучих ароматических веществ. Пример: зеленые незрелые бананы богаты запасными углеводами в форме крахмала - 20–25% в расчете на сырую массу. В процессе созревания, они все превращаются в сахара, в спелом плоде остается лишь 1–2% крахмала.	10 мин
2.		Поясните процесс поверхностного побурения ткани плодов, известный под названием «загар».	Загар является одним из основных источников потерь при хранении, например, яблок. Развитие загара является результатом быстрой дезорганизации структуры хлоропластов, частичным и более медленным нарушением структуры митохондрий, вакуолизацией цитоплазмы. Разрушение тонопласта вакуолей ведет к смешиванию содержимого вакуолей с цитоплазмой. При этом происходит окисление части полифенолов, содержащихся в вакуолях, и образование комплексов - продуктов окисления полифенолов с цитоплазматическими белками. Связанное с повреждением тонопласта необратимое окисление полифенолов может наступить в результате накопления продуктов окисления фарнезена. Фарнезен образуется в эпидермальных клетках плода как продукт терпеноидного обмена. Под действием кислорода воздуха фарнезен легко окисляется с	10 мин

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполне ния (в минутах)
			образованием перекисей и гидроперекисей, которые частично накапливаются в воске, а частично подвергаются дальнейшему окислению с образованием полимерных соединений. Образовавшиеся перекиси и гидроперекиси обладают очень высокой окислительной активностью. Таким образом, в клетке появляется система фар незенгидроперекиси фарнезена, легко окисляющие полифенолы и аскорбиновую кислоту. В результате в клетке накапливаются конденсированные темноокрашенные продукты, придающие бурый цвет плодам, то есть загар.	
3.		Чем обусловлена сладость хлеба?	Степень сладости хлеба обусловлена содержанием остаточных сахаров, количество которых зависит от сахарообразующей способности муки, количества и активности бродильной микрофлоры в тесте, количества сахара, вносимого по рецептуре. Природа сахара также имеет значение. Сладость повышается при применении амилолитических ферментов и β -галактозидазы, расщепляющей лактозу на глюкозу и галактозу (для сырья с высоким содержанием лактозы, например, при внесении сухого молока).	10 мин
4.		Приведите примеры усилителей вкуса	Усилители вкуса – вещества, которые усиливают тот или иной вкус, их специально добавляют в пищу. Например, глутаминовая кислота $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$ и ее натриевая соль (пищевые добавки E620 и E621) придают мясной вкус различным блюдам, даже тем, в которых вообще нет мяса.	5 мин

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполне ния (в минутах)
5.	Задание закрытого типа	Назовите составные части оптической системы глаза: А) сетчатка Б) хрусталик В) стекловидное тело Г) роговая оболочка	Б, в, г	5 мин
6.		Вы зашли в темный кинозал и поначалу не различаете предметы, и только через некоторое время сможете их рассмотреть. Укажите причину: А) адаптация фоторецепторов Б) сенсibilизация фоторецепторов в) понижение возбудимости зрительных центров г) торможение зрительных центров Д) повышение возбудимости зрительных центров	б	5 мин
7.		Какие вещества определяют банановый аромат: А) Гераниаль и нераль Б) бутил- и гексилацетаты, бутил и пентилбутираты В) изопентилацетат, пентилацетат, пропионат и бутират, эвгенол Г) гексанал и 2-гексанал	в	5 мин
8.		Какие вещества определяют аромат незрелых плодов: А) гексанал Б) этил-2-метил-бутират В) бутил- и гексилацетаты, бутил и пентилбутираты Г) 2-гексанал	А, г	5 мин
9.	Задания комбинир ованного типа	Основными цветами трехкомпонентной теории зрения являются: А) синий Б) красный в) коричневый г) зеленый Д) черный поясните ответ	А, б, г Согласно трехкомпонентной теории цветового зрения, в нашем зрительном органе существует три цвет ощущающих аппарата: красный, зеленый и синий. Каждый из них под действием света возбуждается в большей или меньшей степени, в зависимости от длины волны излучения. Затем возбуждения суммируются аналогично тому, как это происходит при комбинированном действии цветов .	10 мин

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполне ния (в минутах)
10.		К контактным рецепторам относятся: А) слуховые Б) зрительные в) температурные г) вкусовые Д) болевые Объясните свой выбор	Г, д Контактные рецепторы – одна из двух разновидностей <i>экстероцепторов</i> (другая – <i>дистантные рецепторы</i>); это <i>рецепторы</i> , передающие раздражения при непосредственном контакте с воздействующими на них объектами (веществами). Таковыми считаются тактильные, слуховые, вкусовые и обонятельные рецепторы. Хотя с помощью обоняния можно ориентироваться относительно удаленных объектов, оно также относится к К. р., так как обонятельные ощущения возникают только при непосредственном воздействии молекул пахучего вещества на обонятельные хеморецепторы.	10 мин

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1	Посещение всех лекций	9/2	18	по расписанию
2	Составление презентаций по темам, ответы на семинарских занятиях	9/4	36	по расписанию
3	Защита реферата		36	по расписанию

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Всего			90	-
Блок бонусов				
Творческий подход при выполнении заданий			10	
Всего			10	
Дополнительный блок				
8	Зачет		10	-
Всего			10	-
ИТОГО			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-0,5
Нарушение учебной дисциплины	-0,5
Неготовность к занятию	-1
Пропуск занятия без уважительной причины	-1

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

1. Баженова И.А., Бурова Т.Е., Бженнова Т.С. Химия вкуса, цвета и аромата пищевых продуктов: Учебное пособие СПб.: Троицкий мост, 2020. - 160 с.
2. Киселева С. И. Пищевые и биологически активные добавки: учеб. пособие / Киселева С. И. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. - 48 с. - ISBN 978-5-7782-2251-9. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222519.html> (ЭБС «Консультант студента»)
3. Москвичев Ю.А., Продукты органического синтеза и их применение: Учебное пособие / Ю. А. Москвичев, В. Ш. Фельдблюм. - СПб: Проспект Науки, 2017. - 376 с. - ISBN 978-5-

903090-20-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/PN0057.html> (ЭБС «Консультант студента»)

4. Плотникова Т. В., Позняковский В. М., Ларина Т. В., Елисеева Л. Г. Экспертиза свежих плодов и овощей: Учебное пособие. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2001. – 302 с.
5. Рихтер А. А. Аромат плодов сортов абрикоса контрастно различающихся по содержанию каротиноидов. / Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада – Симферополь: Таврия, 2014. -С. 34–40.

8.2. Дополнительная литература:

6. Киселева О. А. Вкус и аромат хлеба: как их правильно определять //Продукты и ингредиенты. - 2009. - С. 26–28.
7. Компоненты на основе природного сырья для косметических средств: растительные масла [Электронный ресурс]: учебное пособие / Курмаева А.И. - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213163.html> (ЭБС «Консультант студента»).
8. Куцакова В. Е., Бараненко А. В., Бурова Т. Е., Кременевская М. И. Холодильная технология пищевых продуктов: Учебник для вузов: в 3 кн. /В. Е. Куцакова [и др.]. - Часть III. Биохимические и физико-химические основы. - СПб.: ГИОРД, 2011. - 272 с.16. Лебедева Т. С., Сытник К. М. Пигмент.
9. Никифорова Т. А., Меледина Т. В., Иванченко О. Б. Пищевые добавки и ароматизаторы. Физико-химические и функционально-технологические свойства: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. - 216 с.
10. Основы органической химии душистых веществ для прикладной эстетики и ароматерапии: Доп. УМО по образованию в области химической технологии и биотехнологии в качестве учеб. пособ. для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности "Химическая технология органических веществ" / под ред. А. Т. Солдатенкова. - М.: Академкнига, 2006. - 240 с.
11. Плотникова Т. В., Позняковский В. М., Ларина Т. В., Елисеева Л. Г. Экспертиза свежих плодов и овощей: Учебное пособие. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2001. - 302 с.
12. Сарафанова Л. А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы. - СПб.: Профессия, 2007. - 256 с.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя аудиторию для проведения практических занятий, снабженную доской, компьютером и проектором.

Наличие в библиотечном фонде отечественной и зарубежной научно-популярной литературы по направлению подготовки (химия). Наличие подборки научно-популярных и обзорных статей, рассчитанных на широкий круг читателей, по направлению подготовки как базового материала для подготовки выступлений студентов.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.).

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).