

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по учебной
и воспитательной работе
доцент С.В. Краснов



« 22 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические и биохимические свойства растительного сырья

Направление подготовки: 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль: Технология продуктов питания из растительного сырья

Кафедра: Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная, заочная

Кинель 2021

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физико-химические и биохимические свойства растительного сырья» является формирование у будущего магистра теоретических и практических знаний и представлений о физико-химических и биохимических свойствах растительного сырья и общих принципах переработки растительного сырья, обуславливающих переход его в пищевые продукты.

Задачи дисциплины:

- изучение основных видов сырья растительного происхождения, научных основ и содержания технологий его переработки в различных отраслях пищевой промышленности;
- овладение фундаментальными понятиями о закономерностях протекания химических, физико-химических, биохимических и микробиологических и других процессов;
- освоение методов контроля качества основных видов готовых продуктов питания из растительного сырья.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.04 «Физико-химические и биохимические свойства растительного сырья» относится к обязательным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» предусмотренным учебным планом подготовки магистров по направлению 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья», магистерской программы «Технология продуктов питания из растительного сырья».

Дисциплина изучается в 1 семестре на 1 курсе очной и заочной форм обучения.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Индикаторы достижения результатов обучения по дисциплине
ОПК – 3	Способен оценивать риски и управлять качеством путем использования современных методов и разработки новых технологических решений.	ИД-1_{опк-3}. – Анализирует и оценивает риски при управлении качеством продуктов питания; ИД-2_{опк-3}. – Применяет современные методы и разрабатывает новые технологические решения для управления качеством продуктов питания.
ПК – 2	Способен к организации работ по анализу рекламаций, изучению причин возникновения дефектов и нарушений технологии производства, снижению качества работ, выпуска брака и продукции пониженных сортов, по разработке предложений по их устранению	ИД-1_{пк-2} Анализирует причины возникновения дефектов пищевой продукции из растительного сырья; ИД-2_{пк-2} Разрабатывает корректировочные мероприятия по устранению дефектов пищевой продукции из растительного сырья.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов
для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр (кол-во недель в семестре)
		всего часов	объем контактной работы	1 (16)
Аудиторная контактная работа (всего)		56	56	56
в том числе:	Лекции	28	28	28
	Лабораторные работы	28	28	28
Самостоятельная работа обучающегося (всего), в том числе:		52	0,25	52
СР в семестре:	Проработка и повторение лекционного материала	12		12
	Чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами	18		18
	Подготовка к лабораторным занятиям и защита работ	14		14
	Подготовка к сдаче и сдача зачета	8	0,25	8
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	-	зачет
Общая трудоемкость, ч.		108	56,25	108
Общая трудоемкость, зачетные единицы		3	1,56	3

для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость Дисциплины		Семестр (кол-во недель сессии)
		всего часов	объем контактной работы	1 курс 1-я сессия
Аудиторная контактная работа (всего)		10	10	10
в том числе:	Лекции	4	4	4
	Лабораторные работы	6	6	6
Самостоятельная работа обучающегося (всего), в том числе:		98	0,25	98
СР в семестре:	Проработка и повторение лекционного материала	4		4
	Чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами	84		84
	Подготовка к лабораторным занятиям и защита работ	6		6
СРС в сессию	Зачет	4	0,25	4
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	-	зачет
Общая трудоемкость, ч.		108	10,25	108
Общая трудоемкость, зачетные единицы		3	0,28	3

4.2 Тематический план лекционных занятий

для очной формы обучения

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	2	3
1.	Состав и строение сырья растительного происхождения.	2
2.	Химический состав растительного сырья.	2
3.	Изменения, происходящие в растительном сырье при хранении. Физиолого-биологические и микробиологические процессы, происходящие в сырье в послеуборочный период.	2
4.	Хранение плодов в регулируемой газовой среде.	2
5.	Охлаждение и хранение плодов и овощей в охлажденном состоянии.	2
6.	Изменение растительного сырья при его замораживании. Процессы, протекающие в растительных тканях при замораживании плодовоовощного сырья.	4
7.	Процессы, происходящие при переработке растительного сырья: физико-механические, тепловые, химические, биохимические, микробиологические, массообменные и коллоидные.	4
8.	Изменение растительного сырья при переработке. Влияние тепловой обработки на содержание биологически активных веществ в пищевых продуктах.	4
9.	Изменение биологически активных веществ при консервировании овощей, плодов и ягод.	4

1	2	3
10.	Влияние предварительной тепловой обработки на ферментативную активность.	2
Итого:		28

для заочной формы обучения

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1.	Состав и строение сырья растительного происхождения.	2
2.	Охлаждение и хранение плодов и овощей в охлажденном состоянии.	2
Итого:		4

4.3 Тематический план лабораторных работ

для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1.	Определение содержания сухого вещества (по ГОСТ 28561-90)	2
2.	Метод определения белка (по ГОСТ 10846-91). Определение содержания азота	2
3.	Определение количества и качества сырой клейковины (по ГОСТ Р 54478-2011)	2
4.	Методы определения суммы сахаров (по ГОСТ 8756.13-87): перманганатный и фотоколориметрический.	2
5.	Определение содержания крахмала в картофеле	2
6.	Методы определения жира (по ГОСТ 8756.21-89): гравиметрический метод с экстракцией жира смесью хлороформа и этилового спирта и рефрактометрический.	2
7.	Методы определения титруемой кислотности (по ГОСТ ISO 750-2013): потенциометрический и визуальный.	2
8.	Определение содержания каротина (по ГОСТ 8756.22-80)	2
9.	Методы определения витамина С (по ГОСТ 24556-89): титриметрический и флуорометрический.	2
10.	Титриметрический метод определения содержания пектиновых веществ (по ГОСТ 29059-91)	2
11.	Поляриметрический метод определения массовой доли крахмала в растительном сырье и пищевых продуктах	2
12.	Определение содержания дубильных веществ (по ГОСТ 24027.2-80)	2
13.	Газохроматографический метод определения содержания сорбиновой кислоты (по ГОСТ 30670-2000)	2
14.	Определение содержания флавонолов	2
Итого:		28

для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1.	Определение содержания сухого вещества (по ГОСТ 28561-90)	2
2.	Метод определения белка (по ГОСТ 10846-91). Определение содержания азота	2
3.	Определение содержания крахмала в картофеле	2
Итого:		6

4.4 Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4.5 Самостоятельная работа:

для очной формы обучения

№ п.п.	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. ч
1.	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	12
2.	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах	18
3.	Подготовка к лабораторным работам	изучение лекционного материала и материала методических указаний по дисциплине	14
4.	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	8
Итого:			52

для заочной формы обучения

№ п.п.	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. ч
1.	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	4
2.	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах	84
3.	Подготовка к лабораторным работам	изучение лекционного материала и материала методических указаний по дисциплине	6
4.	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	4
Итого:			98

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы

Дисциплина «Физико-химические и биохимические свойства растительного сырья» носит практический характер, в соответствии с чем предполагает в рамках самостоятельной работы обязательную подготовку по теоретическому курсу к лабораторным занятиям, так как механизм выполнения лабораторных работ требует знание теоретических аспектов. Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения химического состава растительно-

го сырья в процессе его хранения и переработки, обучающемуся необходимо приобрести практические навыки, связанные с умением проведения оценки качества сырья по физико-химическим показателям.

5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса

При изучении тем, связанных с влиянием предварительной тепловой обработки на ферментативную активность растительного сырья следует обращать внимание на специфичность ферментов и способов их воздействия на сырье.

5.3 Рекомендации по работе с литературой

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

Особое внимание следует обратить на Изучение основных понятий курса. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучается. Полезно составлять опорные конспекты.

5.4 Советы по подготовке к зачету

Для того чтобы избежать трудностей при ответах на вопросы рекомендуется при подготовке к зачету более внимательно изучить темы с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов практических работ, ресурсов Интернет.

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:

6.1 Основная литература:

6.1.1. Щеколдина, Т. В. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья : учебное пособие / Т. В. Щеколдина, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-2697-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/108321>.

6.2 Дополнительная литература:

6.2.1. Исаева, Е. В. Химия растительного сырья : учебное пособие / Е. В. Исаева, О. Н. Еременко, И. С. Почекутов. – Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. – 98 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/147481>.

6.2.2. Терещук, Л. В. Пищевая химия : учебное пособие / Л. В. Терещук, К. В. Старовойтова. – Кемерово : КемГУ, 2020. – 126 с. – ISBN 978-5-8353-2587-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/141571>.

6.2.3. Гаврилова, Н. Б. Технология продуктов из растительного сырья для специализированного питания : учебное пособие / Н. Б. Гаврилова, С. А. Коновалов. – Омск : Омский ГАУ, 2018. – 194 с. – ISBN 978-5-89764-728-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111403>.

6.2.4. Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения (теория и практика) : учебное пособие / Т. И. Романюк, А. Е. Чусова, И. В. Новикова. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 160 с. – ISBN 978-5-00032-075-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/71662>

6.2.5. Коновалов, С. А. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья / С. А. Коновалов, Д. М. Фиалков. – Омск : Омский ГАУ, 2014. – 120 с. – ISBN 978-5-89764-402-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/60697>.

6.3 Программное обеспечение. Общесистемное ПО:

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1, номер лицензии 62864697 от 23.12.2013 тип лицензии Academic;

6.3.2. Microsoft Office стандартный 2013 v.15.0.4420.1017, лицензия № 62864697 от 23.12.2013;

6.3.3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, № 0B00-180111-132649-047-703 с 11.01.2018 до 19.01.2020.

6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1 <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации.

6.4.2 <http://www.consultant.ru> – справочная правовая система «Консультант Плюс».

6.4.3 <http://www.garant.ru> – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Учебная аудитория 627 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Торговая, д. 5 (по техническому паспорту №4)</p>	<p>Аудитория на 52 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска, трибуна) и техническими средствами обучения (проектор, экран)</p>
2	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Учебная аудитория 623 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Торговая, д. 5 (по техническому паспорту №12)</p>	<p>Офисная мебель, (сушильный шкаф СЭШ-3М; весы ВЛТК-500; муфельная печь; холодильник; микроскоп МБС-10; микроскоп «Микмед-1» с осветлителем; лупы; предметное стекло; спиртовка; фильтровальная бумага, краска, лабораторная посуда и питательные среды; СанПиНы; опытные образцы продуктов питания, мультимедийный проектор, ноутбук, экран, иллюстрационные плакаты)</p>
3	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Аудитория 622 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Торговая, д. 5 (по техническому паспорту №11)</p>	<p>Шкаф сушильный СНОЛ 24/200; центрифуга ОПН-8; сахариметр универсальный СУ-5; влагомер ММ-2R; весы 5-килограммовые; белизнамер «Блик-Р3»; комплект лабораторной посуды; центрифуга; муфельная лабораторная печь СНОЛ; бинокулярный микроскоп МБС-10; подогреватель воды; электроплитка; термометры с диапазоном измерения температуры 0...200 °С; соковыжималка электрическая; набор ареометров; холодильник; питательные среды; анализатор влажности Эвлас-2М; баня водяная многоместная ЛАБ-ТБ-6; весы лабораторные ВК -300,1; весы электронные; измельчитель Waring 8010 s; ионометрический комплект Анион-7010; ПЧ П-3; рассев лабораторный У1-ЕРЛ-3</p>
4	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,</p>	<p>Аудитория на 12 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска, столы для</p>

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	<p>текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная аудитория 603 - Лаборатория хлебопекарного и макаронного производства 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Торговая, д. 5 (по техническому паспорту № 12)</p>	размещения лабораторного оборудования)
5	<p>Помещение для самостоятельной работы Компьютерный класс № 3210: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А (по техническому паспорту № 39)</p>	Компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду, офисная мебель, программное обеспечение

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на лабораторно-практических занятиях. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «Физико-химические и биохимические свойства растительного сырья» включает отчет по теме лабораторных работ.

Лабораторная работа № 9

ТЕМА: Методы определения витамина С (по ГОСТ 24556-89): титриметрический и флуориметрический.

Цель работы: изучить особенности титриметрического и флуориметрического методов определения витамина С

Методические указания. Витамины – низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, биорегуляторы процессов, протекающих в живом организме. Это важнейший класс незаменимых пищевых веществ. Для нормальной жизнедеятельности человека витамины необходимы в небольших количествах, но так как организм не может удовлетворить свои потребности в них за счёт биосинтеза (он не синтезирует витамина или синтезирует их в недостаточном количестве), они должны поступать с пищей в качестве её обязательного компонента. Из витаминов образуются коферменты или простетические группы ферментов, некоторые из них участвуют в транспортных процессах через клеточные барьеры, в защите компонентов биологических мембран и т.д. Отсутствие или недостаток в организме витаминов вызывает болезни недостаточности: гиповитаминозы (болезни в результате длительного недостатка) и авитаминозы (болезни в результате

отсутствия или резко выраженного глубокого дефицита витаминов). Недостаток одного витамина относят к моногиповитаминозам, нескольких – полигиповитаминозам. При гиповитаминозах наблюдается утомляемость, потеря аппетита, раздражительность, нестойкость к заболеваниям, кровоточивость дёсен. При авитаминозах проявляются болезни, вызванные значительным дефицитом витаминов (бери-бери, цинга, пеллагра и др.). По мнению нескольких специалистов, существуют пограничные состояния, при которых в определённых условиях может развиваться дефицит витаминов.

Сейчас известно свыше 13 соединений, относящихся к витаминам. Различают собственно витамины и витаминоподобные соединения (полная незаменимость которых не всегда доказана). К ним относятся биофлавоноиды (витамин P), пангамовая кислота (витамин B₁₅), парааминобензойная кислота (витамин H₁), оротовая кислота (витамин B₁₃), холин (витамин B₄), инозит (витамин H₃), метилметионинсульфоний (витамин U), липоевая кислота, карнитин.

В отдельных продуктах содержатся провитаминовые соединения, способные превращаться в организме человека в витамины, например, β-каротин, превращающийся в витамин А; эргостеролы, под действием ультрафиолетовых лучей превращаются в витамин Д.

По растворимости витамины могут быть разделены на две группы: водорастворимые (B₁, B₂, B₆, PP, C и другие) и жирорастворимые (A, Д, E, K).

В качестве единицы измерения пользуются миллиграммами (1 мг=10⁻³г), микрограммами (1 мкг=0,01 мг=10⁻⁶г) на 1 г продукта или мг% (миллиграммы витаминов на 100 г продукта) или мкг% (микрограммы витаминов на 100 г продукта).

В то же время имеется группа соединений, близких к витаминам по построению, которые, конкурируя с витаминами, могут занять их место в ферментных системах, но не в состоянии выполнять их функции. Они получили название антивитаминов.

Здоровое питание населения является одним из важнейших условий здоровья нации. Массовые обследования, проведенные Институтом РАМН, свидетельствуют о дефиците витаминов у большей части населения России. Наиболее эффективный способ витаминной профилактики – обогащение витаминами массовых продуктов питания.

Основные группы продуктов питания для обогащения витаминами:

- мука и хлебобулочные изделия – витамины группы В;
- продукты детского питания – все витамины;
- напитки, в том числе сухие концентраты – все витамины, кроме А,Д;
- молочные продукты – витамины А,Д,Е,К;
- фруктовые соки – все витамины, кроме А,Д.

При производстве продуктов питания нормирование и контроль за содержанием витаминов предусмотрены в продуктах, где они добавляются или где необходимо гарантировать их определенное содержание (продукты для детского и диетического питания, лечебные продукты). Добавляемыми и контролируемыми витаминами в плодоовощных консервах являются витамин С

и каротин; витамины В₁ и В₂ определяют при установлении пищевой ценности продукта.

Витамин С находится в продуктах в виде аскорбиновой кислоты и дегидроаскорбиновой кислоты; обе формы физиологически активны, поэтому нормируется их суммарное содержание. В свежеприготовленных продуктах преобладает аскорбиновая кислота, поэтому для контроля витамина С используют упрощенные методы. После хранения часть аскорбиновой кислоты окисляется до дегидроаскорбиновой кислоты, а часть разрушается. Для контроля витамина С в таких продуктах используют либо потенциометрический метод с восстановлением дегидроаскорбиновой кислоты α-цистеином, либо флуориметрический метод.

Упрощенный метод основан на извлечении аскорбиновой кислоты раствором соляной кислоты (которая извлекает не только свободную, но и связанную аскорбиновую кислоту) с последующим визуальным или потенциометрическим титрованием ее раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (краски). Метод применим для продуктов, содержащих более 2 мг аскорбиновой кислоты в 1 кг или 1 дм³ продукта.

Флуориметрический метод определения витамина С основан на взаимодействии дегидроаскорбиновой кислоты с о-фенилендиамином с образованием флуоресцирующего соединения, интенсивность флуоресценции которого пропорциональна концентрации витамина в растворе. Измерение флуоресценции проводят на флуориметре.

Порядок выполнения работы.

Определение содержания аскорбиновой кислоты

1 г сока переносят в мерную колбу на 100 см³, доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают и фильтруют через складчатый бумажный фильтр в сухую колбу или стакан. Отбирают в коническую колбу вместимостью 250 см³ 20 см³ фильтрата, приливают 1 см³ 2%-ного раствора соляной кислоты, 0,5 см³ 1%-ного раствора йодистого калия и 2 см³ 0,5%-го раствора крахмала. Смесь перемешивают и титруют из микробюретки 0,001 моль/дм³ раствором иодата калия до устойчивого синего окрашивания.

Параллельно ведут контрольное титрование. Для контрольного титрования вместо фильтрата берут 20 см³ дистиллированной воды.

1 см³ 0,001 моль/дм³ раствора йодата калия соответствует 0,088 мг аскорбиновой кислоты. Содержание аскорбиновой кислоты рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{(C_3 - C_4) \cdot 0,088 \cdot C_1 \cdot 100}{H \cdot C_2}, \quad (1)$$

где C₁ – общий объем вытяжки, см³;

C₂ – аликвота вытяжки, взятая на титрование, см³;

C₃ – объем 0,001 моль/дм³ раствора иодата калия, пошедшего на титрование опытного образца, см³;

C₄ – объем 0,001 моль/дм³ раствора йодата калия, пошедшего на титрование контрольного образца, см³;

H – масса навески, г.

Упрощенный метод определения витамина С

Приборы и реактивы: весы лабораторные; микробюретка вместимостью 2-5 мл; колбы конические вместимостью 50 и 100 мл; пипетки вместимостью 1,2,5,10,15 мл; стаканы химические вместимостью 100,150 и 250 мл; воронка стеклянная; палочка стеклянная; вата гигроскопическая; цилиндры измерительные вместимостью 25 и 50 мл; натриевая соль 2,6-дихлорфенолиндофенола, 0,001 н раствор; кислота соляная плотностью 1,19 г/см³, х.ч., 2%-ный раствор; вода дистиллированная.

Проведение испытания

При определении содержания аскорбиновой кислоты необходимо учитывать следующее:

1. Производить не менее двух параллельных титрований из 2-3 навесок.
2. При титровании пользоваться микробюретками.
3. Расхождение между параллельными титрованиями не должно превышать 0,03 мл.
4. Объем титруемой жидкости, состоящей из экстракта и дистиллированной воды, должен быть равен 15 мл. Так, если экстракта взято 4 мл, то воды следует добавить 11 мл (4 мл+11 мл=15 мл). Количество экстракта для титрования зависит от содержания в нем витамина С.
5. Для более точного улавливания перехода окраски титрование следует производить в конической колбе на поверхности стола белого цвета.
6. Количество пошедшего на титрование индикатора должно быть в пределах 1-2 мл. Если индикатора расходуется менее 1 мл или более 2 мл, то увеличивается погрешность анализа.
7. Титрование не должно продолжаться более 2 мин. При титровании образца с малым содержанием витамина С раствор приливают из микробюретки по каплям. При титровании образца с большим содержанием витамина С вначале прибавляют по несколько капель индикатора.
8. Продолжительность анализа исследуемого образца – не более 35 мин.

Ход анализа

Жидкие продукты, взятые для анализа по объему или массе, непосредственно перед титрованием для полной экстракции витамина С разводят 2%-ным раствором соляной кислоты в соотношении 1:1 и тщательно перемешивают. Затем отбирают пипеткой 1-10 мл экстракта, в зависимости от содержания витамина С, установленного пробным титрованием, вносят в 2-3 конические колбы вместимостью 50-100 мл, в которые заранее налито по 1 мл 2%-ного раствора соляной кислоты и добавляют такое количество дистиллированной воды, чтобы общий объем жидкости равнялся 15 мл, после чего титруют 0,001 н раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола до появления розового окрашивания, не исчезающего 0,5-1 мин.

Если жидкие продукты титруют без разведения, то их переносят пипеткой в конические колбы, в которые предварительно налит 1 мл 2%-ного раствора соляной кислоты, в количестве 1-10 мл (в зависимости от содержания витамина С) и добавляют воду до общего объема 15 мл.

Контрольные вопросы:

1. Что представляют из себя витамины?
2. В каких продуктах содержится витамин С?
3. Что происходит при чрезмерном употреблении витаминов?
4. На чем основан флуориметрический метод?

Критерии и шкала оценки при защите лабораторных работ:

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом и методикой выполнения работы, грамотно и аргументированно обосновывают полученные результаты.

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, если они не могут дать определения, не способны дать ответ после наводящих вопросов.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине проводится по билетам, содержащим два вопроса.

Пример билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный аграрный университет»

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(код и наименование направления подготовки/специализация)

«Технология продуктов питания из растительного сырья»

профиль подготовки/магистерская программа/специализация)

Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья

(наименование кафедры)

: Физико-химические и биохимические свойства растительного сырья

(наименование дисциплины)

Билет № 1

1. Охарактеризуйте химический состав плодов и овощей. Дайте характеристику способов обработки плодоовощного сырья.

2. Какие процессы называются биохимическими какое отражение они находят в пищевой промышленности? Какие факторы влияют на скорость биохимических процессов?

Составитель _____ Е. Г. Александрова
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ О. А. Блинова
(подпись)

« ___ » _____ 20__ г.

Перечень вопросов к зачету

1. Охарактеризуйте химический состав плодов и овощей. Дайте характеристику способов обработки плодоовощного сырья.
2. Какие биохимические изменения происходят в овощах, плодах и ягодах при хранении? Опишите физико-химические изменения, происходящие при гидротермической обработке овощей и плодов.
3. Какие биотехнологические процессы протекают при квашении, солении, мочении плодоовощного сырья? Какие формы микроорганизмов осуществляют данные процессы.
4. Строение и химический состав зерновых культур. Из каких частей состоит зерно хлебных культур?
5. Опишите процессы, протекающие в зерновом сырье при послеуборочном созревании.
5. Ферментные системы зерна, их значение в технологических процессах переработки.
6. Какие процессы, происходящие при переработке растительного сырья относят к физико-механическим?
7. Какие процессы, происходящие при переработке сырья относят к тепловым? Какими тремя способами осуществляется перенос теплоты? Какие промышленные теплоносители применяют в качестве проводников тепла?
8. В основе каких пищевых технологий лежат химические превращения? Какими могут быть химические реакции в зависимости от агрегатного состояния взаимодействующих веществ?
9. Какие выделяют основные факторы, влияющие на скорость всех реакций? Чем характеризуется каждый из них?
10. Какие основные химические процессы протекают при производстве продуктов питания? В основе каких пищевых технологий лежат биохимические процессы?
11. Что такое ферменты? Какая существует международная система классификации ферментов? Какие особенности характерны для ферментов? В чем состоит роль гидролитических ферментов в превращениях основных компонентов пищевого сырья?
12. Какие основные группы микроорганизмов используют в отраслях пищевой промышленности? С какой целью в пищевой промышленности применяют бактерии?
13. С какой целью в пищевой промышленности применяют дрожжи? Какие особенности характерны для развития дрожжей, применяемых в пищевой промышленности? Какие факторы оказывают влияние на жизнедеятельность дрожжей?
14. Какие процессы массообмена наиболее часто и широко применяются в пищевой промышленности?
15. Что такое адсорбция, в каких отраслях пищевой промышленности она применяется? Какие основные адсорбенты применяют в пищевой промышленности?
16. Дисперсные и коллоидные системы? В каких отраслях их применяют?

Каким образом происходит формирование дисперсных систем различных типов? Какие это дисперсные системы?

17. Какими способами образуются коллоидные системы, условия их образования?

18. Какие процессы называются биохимическими какое отражение они находят в пищевой промышленности? Какие факторы влияют на скорость биохимических процессов?

19. Какие процессы протекают при хранении пищевого сырья? Укажите факторы, влияющие на интенсивность дыхания растительного сырья при его хранении.

20. Укажите основные принципы предохранения сырья и продуктов от порчи.

21. Какие факторы определяют выбор температуры и продолжительности стерилизации?

22. Какие факторы влияют на качество пищевых продуктов, консервированных методом охлаждения? Какие процессы протекают в пищевых продуктах при хранении их в охлажденном состоянии?

23. Каковы особенности процесса замораживания отдельных видов пищевых продуктов?

24. Оцените влияние тепловой обработки на качество пищевых продуктов.

25. В чем сущность биотехнологических методов консервирования пищевых продуктов?

26. Какие биохимические процессы протекают в плодоовощной продукции при хранении ее в регулируемой газовой среде? Какие регулируемые газовые среды вы знаете?

27. Какие изменения происходят с плодоовощной продукцией при хранении в охлажденном состоянии?

28. Физиологические процессы, протекающие в плодоовощной продукции при хранении. Характеристика факторов, определяющих интенсивность дыхания живых компонентов продукции

29. Биохимические процессы, протекающие в плодоовощной продукции при хранении

30. Микробиологические процессы, протекающие при хранении картофеля, плодов и овощей. Основные виды и причины порчи плодов и овощей, вызываемые микроорганизмами.

31. Периоды жизнедеятельности плодов и овощей при хранении. Период покоя (глубокий и вынужденный) и баланс ростовых веществ. Влияние различных факторов на продолжительность периода покоя у картофеля и овощей. Способы предупреждения прорастания картофеля и овощей при хранении.

32. Механизмы заживления раневых повреждений плодоовощной продукции и картофеля. Факторы, влияющие на интенсивность процесса заживления повреждений, и их значение при разработке режимов хранения.

33. Физиологические заболевания плодов, овощей и картофеля при хранении, причины их возникновения.

34. Физические свойства (сыпучесть, самосортирование, скважистость, сорбционная способность, теплофизические свойства). Значение этих свойств в практике переработки зерновых масс.

35. Послеуборочное дозревание зерна, его биохимическая и биологическая сущность. Продолжительность периода послеуборочного дозревания в зависимости от различных факторов.

36. Охарактеризуйте процессы, происходящие при переработке растительного сырья: физико-механические, тепловые, химические, биохимические, микробиологические, массообменные и коллоидные.

37. Какое влияние оказывает тепловая обработка растительного сырья на содержание биологически активных веществ в пищевых продуктах?

38. Что относят к биологически активным веществам растительного сырья?

39. Какие изменения биологически активных веществ происходят при консервировании овощей, плодов и ягод.

40. Как влияет предварительная тепловая обработка растительного сырья на ферментативную активность продуктов питания.

41. Какие методы определения суммы сахаров вы знаете? Дайте характеристику перманганатному и фотоколориметрическому методам.

42. Методы определения жира. На чем основаны гравиметрический и рефрактометрический методы?

43. Что понимают под активной и титруемой кислотностью? Какие методы определения титруемой кислотности вы знаете?

44. Дайте развернутую характеристику аскорбиновой кислоты. Титриметрический и флуорометрический методы определения витамина С.

45. Биохимические основы молочнокислого брожения. Биохимический механизм маслянокислого брожения. Особенности пропионовокислого брожения.

46. Особенности биохимических процессов гомоферментативного и гетероферментативного молочнокислого брожения.

47. Химический состав клубней картофеля. Особенности распределения химических веществ в различных частях клубней. Изменение химического состава клубней картофеля при созревании.

48. Формирование кулинарных и технологических свойств клубней картофеля. Факторы, снижающие накопление в клубнях картофеля редуцирующих сахаров и свободных аминокислот.

49. Биохимические процессы в созревающих овощах. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании и под влиянием различных факторов.

50. Дать определение пищевой, биологической и энергетической ценности продуктов питания.

8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть, заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии оценивания
«зачтено»	Ответ обучающегося на вопрос должен быть полным и развернутым, ни в коем случае не зачитываться дословно, содержать четкие формулировки всех определений, касающиеся вопроса, подтверждает свой ответ фактическими примерами. Такой ответ должен продемонстрировать знание обучающимся материала лекций, базового учебника и дополнительной литературы.
«не зачтено»	Обучающийся неправильно формулирует основные определения, касающиеся вопроса, или вообще не может их дать, не подтверждает свой ответ фактическими примерами. Такой ответ демонстрирует незнание обучающимся материала лекций, базового учебника и дополнительной литературы. Оценка «не зачтено» ставится также обучающемуся, списавшему ответы на вопросы и читающему эти ответы экзаменатору, не отрываясь от текста, в случае если он не может объяснить или уточнить, прочитанный таким образом материал.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Физико-химические и биохимические свойства растительного сырья».

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный – по билетам.). Оценка по результатам зачета – «не зачтено» и «зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных занятиях и консультациях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

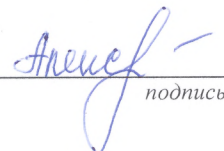
Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Опрос по лабораторно-практическим работам	Отчет в виде опроса проводится либо в течение всего лабораторно-практического занятия по заранее выданной тематике, либо в конце занятия. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины в рамках изучаемой темы на лабораторно-практическом занятии
2	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное на подготовку – 40 мин.	Комплект вопросов к зачету

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработали:

доцент кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья», канд. с.-х. наук, Александрова Е.Г.


подпись

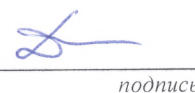
Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья» «26» апреля 2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
канд. с.-х. наук, доцент О.А. Блинова

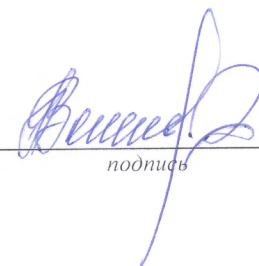

подпись

СОГЛАСОВАНО:

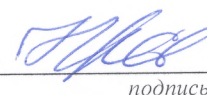
Председатель методической комиссии факультета
канд. с.-х. наук, доцент Е.В. Долгошева


подпись

Руководитель ОПОП ВО
канд. с.-х. наук, доцент А.В. Волкова


подпись

Начальник УМУ
канд. тех. наук, доцент С.В. Краснов


подпись