

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
перерабатывающих
технологий, доцент

А.В Степовой

«16» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

Основы хроматографии

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность

"Продукты питания из растительного сырья"

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Краснодар

2021

Рабочая программа дисциплины «Основы хроматографии» разработана на основе ФГОС ВО 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» утвержденного приказом Министерства образования РФ 12.03.2015 г, регистрационный № 211.

Автор:

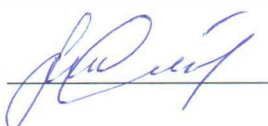
канд. биол. наук, доцент



С. А. Волкова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол от 16.03.2021 г. № 30

Заведующий кафедрой
доктор с.-х. наук, профессор



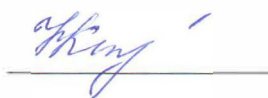
А. И. Петенко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 5.06.2021 г. № 10.

Председатель
методической комиссии,
доктор техн. наук, профессор
Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. техн. наук, доцент



Е. В. Щербакова



Н.В. Кенийз

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы хроматографии» является закрепление, обобщение, углубление и расширение химических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, приобретение новых знаний и формирование умений и навыков, необходимых для изучения специальных технологических дисциплин и для последующей инженерной деятельности.

Задача: изучение основ хроматографических методов анализа, в объеме необходимом для решения производственных и исследовательских задач.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-5 – способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья;

ПК-13 – способностью изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

ПК-23 – способностью участвовать в разработке проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств

3 Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина является дисциплиной по выбору профессионального цикла вариативной части ОПОП подготовки обучающихся по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

4 Объем дисциплины (108 часа, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	очная
Контактная работа в том числе - аудиторная по видам учебным занятиям	57 56
- лекции	18
- лабораторные	18
- практические	20
- зачет	1
Самостоятельная работа в том числе:	51
Итого по дисциплине	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре при очной форме обучения.

Содержание и структура дисциплины: лекции и самостоятельная работа по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Лабораторные работы	Практические работы	Самостоятельная работа
1	Организация биохимической лаборатории. Правила работы в биохимической лаборатории. Метод анализа, методика анализа, качественный химический анализ, количественный	ПК-3, ПК-5, ПК-23	2	2	2	2	6

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Лаборато рные работы	Практиче ские работы	Самостоя тельная работа
	химический анализ, аналитическая реакция, аналитические признаки веществ, аналитический сигнал.						
2	Хроматографические методы анализа. Принцип метода. Классификация хроматографических методов анализа. Приемы хроматографирования	ПК-3, ПК-5, ПК-23	2	2	2	2	6
3- 4	Газовая хроматография. Сущность метода, применение.	ПК-3, ПК-5, ПК-23	2	4	2	2	6
5	Жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода, применение.	ПК-3, ПК-5, ПК-23	2	2	2	2	6
6	Распределительная хроматография. Ионообменная хроматография (иониты).	ПК-3, ПК-5, ПК-23	2	2	2	2	6
7	Адсорбционная хроматография. Сущность метода, применение	ПК-3, ПК-5, ПК-23	2	2	2	2	6
8	Бумажная хроматография. Молекулярно-ситовая хроматография. Сущность методов.	ПК-3, ПК-5, ПК-23	2	2	2	2	4
9	Аффинная (биоспецифическая) хроматография. Сущность метода, применение.	ПК-3, ПК-5, ПК-23	2	2	2	4	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Лаборато рные работы	Практиче ские работы	Самостоя тельная работа
Итого				18	18	20	51

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Методические указания (собственные разработки)

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы хроматографии» для бакалавров / С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 20 с.

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Харитонов Юрий Яковлевич. Примеры и задачи по аналитической химии: (гравиметрия, экстракция, неводное титрование, Физико-химические методы анализа): учебное пособие/Ю..Я. Харитонов, В.Ю. Григорьева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007, 304с.

2. Харитонов Юрий Яковлевич. Примеры и задачи по аналитической химии: (гравиметрия, экстракция, неводное титрование, Физико-химические методы анализа): учебное пособие/Ю..Я. Харитонов, В.Ю. Григорьева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008, 299с. 3. Васильев Владимир Павлович. Аналитическая химия: сборник вопросов.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП
	ПК-5 – способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья
1	Физика
1	Химия (основы общей и неорганической, аналитическая)
2	Математика (высшая)
2	Химия органическая
2	Химия (физическая и коллоидная)
2	Тепло- и хладотехника
2	Прикладная механика
3	Математика (статистика)
2	Сопrotивление материалов
3	Детали машин

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП
3	Электротехника и электроника
3	Основы хроматографии
3	Биохимия
3	Биология
3	Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья
4	Технология хранения зерна
4	Основы биотехнологии продуктов питания
4	Пищевая микробиология
5	Пищевая химия
5	Технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания из растительного сырья
2,4	Учебная практика
2,4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
8	Технология функциональных продуктов питания
8	Биофизические методы оценки качества продуктов питания
6,7,8	Производственная практика
8	Преддипломная практика
8	Государственная итоговая аттестация
ПК-13 – способностью изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	
1,2	Иностранный язык
2	Сопrotивление материалов
3	Детали машин
3	Основы хроматографии
2,4	Учебная практика
2,4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
6,7,8	Производственная практика
7	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Государственная итоговая аттестация
ПК-23 способностью участвовать в разработке проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств	
3	Детали машин
6	Производственная практика
7	Технология хранения плодов и овощей
7	Автоматизация технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья
7	Системы управления технологическими процессами и информационные технологии
7	Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств
8	Преддипломная практика
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-5 – способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья					
<p>Знать: специализированные разделы физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Фрагментарные знания специализированных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Неполные знания специализированных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания специализированных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Сформированные систематические знания специализированных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Тест, Доклад Беседа (индивидуальная, групповая)</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<p>Уметь: применять знания физики, химии, биохимии, математики в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Фрагментарное умение применять знания физики, химии, биохимии, математики в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Несистематическое применение знаний физики, химии, биохимии, математики в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять знания физики, химии, биохимии, математики в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Сформированное умение применять знания физики, химии, биохимии, математики в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Кейс-задания,</p>
<p>Владеть: навыками применения физических, химических, биохимических и математических знаний в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Отсутствие навыков применения физических, химических, биохимических и математических знаний в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Фрагментарное владение навыками применения физических, химических, биохимических и математических знаний в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками применения физических, химических, биохимических и математических знаний в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками применения физических, химических, биохимических и математических знаний в практической деятельности по освоению физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p>	<p>Кейс-задания,</p>
<p>ПК-13 – способностью изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p>					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
Знать: научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Фрагментарные знания о научно-технической информации, отечественном и зарубежном опыте по тематике исследования	Неполные знания о научно-технической информации, отечественном и зарубежном опыте по тематике исследования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о научно-технической информации, отечественном и зарубежном опыте по тематике исследования	Сформированные систематические знания о научно-технической информации, отечественном и зарубежном опыте по тематике исследования	Тест, Доклад Беседа (индивидуальная, групповая)
Уметь: изучать и анализировать о научно-технической информации, отечественном и зарубежном опыте по тематике исследования	Фрагментарное умение изучать и анализировать о научно-технической информации, отечественном и зарубежном опыте по тематике исследования	Несистематическое применение знаний о изучение и анализирование о научно-технической информации, отечественном и зарубежном опыте по тематике исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять знания о изучение и анализирование о научно-технической информации, отечественном и зарубежном опыте по тематике исследования	Сформированное умение применять знания о изучение и анализирование о научно-технической информации, отечественном и зарубежном опыте по тематике исследования растительного сырья	Кейс-задания,
Владеть: способностью изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Отсутствие навыков применения изучения и анализирования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Фрагментарное владение навыками применения изучения и анализирования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	В целом успешное, но несистематическое владение навыками применения изучения и анализирования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Успешное и систематическое владение навыками применения изучения и анализирования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Кейс-задания
ПК-23 – способностью участвовать в разработке проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<p>Знать: особенности разработке проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Фрагментарные знания об особенностях разработки проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Неполные знания об особенностях разработки проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о особенностях разработки проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Сформированные систематические знания о особенностях разработки проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Тест, Доклад Беседа (индивидуальная, групповая)</p>
<p>Уметь: разрабатывать проекты вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Фрагментарное умение разрабатывать проекты вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Несистематическое применение знаний разрабатывать проекты вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять знания разрабатывать проекты вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Сформированное умение применять знания разрабатывать проекты вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Кейс-задания,</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<p>Владеть: способностью участвовать в разработке проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Отсутствие навыков участия в разработке проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Фрагментарное владение навыками разработки проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение навыками разработки проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками разработки проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств</p>	<p>Кейс-задания,</p>

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Кейс-задания

Кейс-задание №1.

Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, коагуляции, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно. Для осаждения большинства ионов тяжелых металлов из сточных растворов часто применяется гидроксид кальция (гашеная известь).

Если годовой объем очищаемой воды равен 2000 м^3 , а содержание в нем ионов Fe^{3+} составляет 140 мг/дм^3 , то с учетом 10 %-го избытка реагента, необходимого для полного осаждения, расход гидроксида кальция составит _____ кг в год. (Ответ привести с точностью до целых; $A_r(\text{Fe}) = 56$).

Тесты

1. Вещество переходит из одной жидкости в другую при
 1. твердо-жидкофазной экстракции
 2. жидко-жидкофазной экстракции
 3. адсорбции
 4. сепарации

2. Разделение веществ, при котором биомасса всплывает на поверхности культуральной жидкости
 1. фильтрация
 2. флотация
 3. сепарация

3. Карбоксиметилцеллюлоза это
 1. катионит
 2. анионит

4. Ионообменная хроматография является частным случаем хроматографии
 1. бумажной

2. пластиночной
3. колоночной

5. Основоположник хроматографии

1. Сведберг
2. Йенсен
3. Цвет

Темы докладов

1. История хроматографии
2. Ионообменная хроматография.
3. Техника колоночной хроматографии.
4. Техника
5. Хроматографические методы. Тонкослойная хроматография.

Преподавателем могут также быть предложены другие темы доклада, а также рассмотрены варианты, предложенные студентом.

Преподавателем могут также быть предложены другие темы курсового проекта, а также рассмотрены варианты, предложенные студентом.

Вопросы к зачету

1. Основные принципы хроматографического метода. Задачи и возможности газовой хроматографии.
2. Классификация методов хроматографии по признаку природы явлений в основе разделения, по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по методике проведения.
3. Основные параметры хроматографического процесса. Концепция теоретических тарелок. Кинетическая теория. Размывание хроматографической зоны. Хроматографический пик. Форма изотермы сорбции и соответствующие им профили хроматографических пиков.
4. Параметры удерживания. Время удерживания. Объем удерживания. Абсолютные и исправленные величины удерживания.
5. Параметры разделения. Коэффициент распределения. Коэффициент разделения. Коэффициент емкости. Эффективность хроматографической колонки. Число теоретических тарелок. Высота эквивалентная теоретической тарелке. Число разделений. Степень разделения. Селективность колонки.
6. Принципиальная схема газового хроматографа. Основные узлы хроматографа, их назначение и принцип действия.
7. Хроматографические колонки. Насадочные и капиллярные колонки. Сорбенты для газовой хроматографии. Неподвижные фазы. Полярность фаз. Селективность фаз. Методики заполнения хроматографической колонки. Подготовка (конденционирование) колонок. Методики ввода пробы в колонку.
8. Детекторы. Принципы работы различных детекторов: ДТП, ДИП, ДЭЗ, ДПФ, ТИД, ФИД и др. Деструктивные и недеструктивные детекторы. Концентрационные и потоковые детекторы. Чувствительность детектора.

Порог чувствительности. Инерционность детектора. Линейный диапазон детектора.

9. Задачи качественного анализа. Проблема идентификации хроматографических пиков. Графические методы идентификации. Индексы удерживания (абсолютные и относительные). Индексы удерживания Ковача (линейный и логарифмический). Метод стандартной добавки.

10. Задачи количественного анализа. Количественные характеристики аналитического сигнала — высота и площадь хроматографического пика. Графическое и автоматическое измерение площади пиков. Метод расчета площади пика по методу треугольника. Методы расчета площади асимметрического пика. Методы расчета площади пика примеси, находящейся на заднем фронте основного пика. Методы расчета площади срезанного пика.

11. Методы количественного расчета: метод абсолютной калибровки, метод нормализации, нормализация с калибровочным коэффициентом, метод внутренней нормализации.

12. Многокомпонентные смеси, их типы и разновидности. Особенности методики хроматографического анализа сложных смесей: выбор метода пробоподготовки, фракционирование проб, обеспечение необходимого уровня эффективности и селективности колонки, обеспечение полноты детектирования. Оценка погрешностей.

13. Аналитические задачи определения содержания примесей. Классификация примесей по химической природе и физическому состоянию. Микропримеси.

14. Особенности методики хроматографического определения содержания примесей: выбор метода пробоподготовки, концентрирование, обеспечение необходимого уровня эффективности и селективности колонки, обеспечение необходимой чувствительности детектора и полноты детектирования. Оценка погрешностей.

15. Особенности методики хроматографического анализа пищевых продуктов. Методы пробоподготовки. Химическое модифицирование компонентов пробы.

16. Обеспечение необходимого уровня эффективности и селективности колонки, обеспечение необходимой чувствительности детектора и полноты детектирования. Оценка погрешностей..

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

Контроль освоения дисциплины «Основы хроматографии» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1-2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критерии оценки знаний студентов при беседе (работе на лабораторных занятиях)

Оценка **«отлично»** выставляется, если студент активно работает в течение всего лабораторного занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, знание соответствующей литературы, способен выразить собственное отношение к альтернативных соображений по данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, освоить основные навыки работы на лабораторном оборудовании.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение лабораторного занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания, освоить навыки работы на лабораторном оборудовании. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 логические ошибки.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопрос вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение к выполнению поставленных задач в рамках лабораторных работ.

Критериями оценки кейс-задания являются:

Полнота и правильность выполнения заданий; точность и аккуратность представленных схем условиям, описанным в кейсе; аргументация своей позиции при ответе на вопросы; участие в дискуссии; четкость и логика устного выступления, грамотность речи; наличие и качество презентации

Отметка «отлично»: ситуация разносторонне проанализирована, даны ответы на все вопросы, ошибок нет, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений, компетенции, осваиваемые в ходе изучения дисциплины, присутствуют в полном объеме.

Отметка «хорошо»: ситуация разносторонне проанализирована, даны ответы на все вопросы, допущено не более 1 ошибки, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений, компетенции, осваиваемые в ходе изучения дисциплины, присутствуют в полном объеме.

Отметка «удовлетворительно»: ситуация поверхностно проанализирована, даны ответы на все вопросы, допущено более 2 ошибок, обоснованных аргументов не предложено

Отметка «неудовлетворительно»: ситуация практически не проанализирована, ответов на вопросы нет.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критериями оценки доклада являются:

новизна, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса и ответы на вопросы аудитории (полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать свою информированность для косвенного ответа, готовность к дискуссии).

Оценка «отлично» – выполнены все требования к подготовке доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.

Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях.

Оценка «**удовлетворительно**» – тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Итоговый контроль

Для оценки знаний, обучающихся при получении ими академической оценки по дисциплине, используются следующие критерии:

Оценка «**отлично**» – глубокие знания и творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; умение давать исчерпывающие ответы на поставленные вопросы по направлению исследования.

Оценка «**хорошо**» – твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание вопросов, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; достаточное владение материалом по теме исследования.

Оценка «**удовлетворительно**» – знания и понимание основного программного материала; правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных тем при наводящих вопросах преподавателя; недостаточное владение материалом по теме исследования.

Оценка «**неудовлетворительно**» – неправильные ответы на основные вопросы, грубые ошибки в ответах, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

1. Вероника, Р. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография / Майер Р. Вероника ; перевод И. А. Петухов [и др.] ; под редакцией М. Б. Бару. — 5-е изд. — Москва : Техносфера, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-94836-480-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84700.html>

2. Каратаева, Е. С. Теоретические основы газовой хроматографии : монография / Е. С. Каратаева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 268 с. — ISBN 978-5-7882-1856-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64010.html>

Дополнительная

1. Конюхов, В. Ю. Хроматография : учебник / В. Ю. Конюхов. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1333-1. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4044>

2. Сычев, С. Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем : учебное пособие / С. Н. Сычев, В. А. Гаврилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1377-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5108>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020 17.07.2020 16.01.2021	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19 Договор 4517 ЭБС 03.07.20
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020 12.05.2020 11.11.2020	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20
	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная		
	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная		

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: window.edu.ru/
- Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Основы хроматографии» / Волкова С. А., Гнеуш А. Н. — Краснодар: КубГАУ, 2020. — 28 с

2. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Основы хроматографии» / Волкова С. А., Гнеуш А. Н., - Краснодар: КубГАУ, 2020. – 28 с

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	Полнотекстовая база научной информации	Универсальная	http://www.sciencedirect.com/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Универсальная	http://window.edu.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Основы хроматографии	Помещение №07 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,7м ² ; Учебная лаборатория сельскохозяйственной биотехнологии (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) . холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.;	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,13

		<p> весы — 2 шт.; калориметр — 2 шт.; термостат — 1 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.; телевизор — 1 шт.); </p> <p> специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). </p> <p> Помещение №010 ЗОО, площадь — 82,6кв.м; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)." </p> <p> Помещение №018 ЗОО, площадь — 19,6кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 1 шт.); </p> <p> Помещение №510 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 54,9кв.м; помещение для самостоятельной работы. лабораторное оборудование (стол лабораторный — 1 шт.; термоштанга — 1 шт.); технические средства обучения (мфу — 1 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; сканер — 1 шт.; ибп — 2 шт.; сервер — 2 шт.; компьютер персональный — 11 шт.); доступ к сети «Интернет»; </p>	
--	--	---	--

		<p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	---	--