

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЕТИ

Петрова Л.А.

Ф.И.О.



« 14 » 08 2020 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплина** Б1.В.08 Инструментальные методы анализа сырья и пищевой продукции  
код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность** 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания  
код и наименование направления подготовки /специальности

**Направленность/специализация** Технология продукции и организация ресторанного дела  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

**Квалификация выпускника** бакалавр  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик** Технологий пищевых производств  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2020

**Лист согласования**

1 Разработчик(и)

Профессор  
должность

ТПП  
кафедра

  
подпись

Волченко В.И.  
Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Технологий пищевых производств  
наименование кафедры

16.09.2020  
дата

протокол № 2



Гроховский В.А.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Инструментальные методы анализа сырья и пищевой продукции», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», профилю «Технология продукции и организация ресторанного дела» 2020 года начала подготовки.

**Таблица 1 Изменения и дополнения**

<b>№ п/п</b>	<b>Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части</b>	<b>Содержание дополнения или изменения</b>	<b>Основание для внесения дополнения или изменения</b>	<b>Дата внесения дополнения или изменения</b>

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
Б1.В.08	Инструментальные методы анализа сырья и пищевой продукции	<p><b>Цель дисциплины</b> - подготовка студентов в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и типовым учебным планом по вопросам исследования сырья и продуктов питания физико-химическими методами.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания по выбору методов исследования продуктов питания в отрасли; обучить навыкам проведения лабораторных исследований</p> <p><b><u>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Возможность применения изученных методов в исследовании пищевых продуктов;</li> <li>- классификацию физико-химических методов анализа;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать наиболее целесообразный метод с целью проведения технохимического контроля;</li> <li>- проводить анализ результатов исследований</li> </ul> <p><b>Владеть навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения исследования сырья и пищевых продуктов физико-химическими методами</li> <li>- проведения исследования физико-химическими методами по заданной методике</li> </ul> <p><b>Содержание разделов дисциплины</b>  Введение. Предмет и задачи дисциплины. Оптические, электрохимические, хроматографические методы и их использование в анализе сырья и продукции.</p> <p><b>Реализуемые компетенции</b>  ОПК-3, ПК-24</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b>  Семестр 6 (очная форма) – зачет  Курс 4, 2 сессия (заочная форма) - зачет</p>

### Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министра образования и науки РФ №1332 12.11.2015 г учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», профилю «Технология продукции и организация ресторанного дела».

**2. Целью дисциплины** является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра/специалиста/магистранта и учебным планом для направления подготовки 19.03.04.

**Задача дисциплины** – дать необходимые знания по выбору физико-химических методов исследования свойств продуктов питания в отрасли; обучить навыкам проведения лабораторных исследований.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»:

**Таблица 2. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Результаты обучения
1.	ОПК-3. Способность осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам	Компетенция реализуется в части использования технических средств измерения в физико-химических методов исследования пищевых продуктов с целью проведения технологического контроля	<b>Знать:</b> - Возможность применения изученных методов в исследовании пищевых продуктов <b>Уметь:</b> - выбирать наиболее целесообразный метод с целью проведения технокимического контроля <b>Владеть навыками</b> - проведения исследования сырья и пищевых продуктов физико-химическими методами
2	ПК-24. Способность проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	Компетенция реализуется в части исследований по заданной методике (включая анализ результатов) сырья и готовой продукции.	<b>Знать:</b> - классификацию физико-химических методов анализа; <b>Уметь:</b> - проводить анализ результатов исследований <b>Владеть навыками:</b> - проведения исследования физико-химическими методами по заданной методике;

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Виды учебной нагрузки, часов	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения					
	Очная		Очно-заочная		Заочная	
	Семестр	Всего Часов	Се-местр	Всего Часов	Курс	Всего Часов
	6		8		4	
Аудиторные часы						
Лекции	22	22			4	4
Практические занятия	-	-				
Лабораторные работы	36	86			6	6
Часы на самостоятельную и контактную работу						
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	-	-			-	-
Прочая самостоятельная и контактная работа	86	86			130	130
Подготовка к промежуточной аттестации					4	4
Всего часов по дисциплине	144	144			144	144

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	-	-	-	-	-	-
Зачет/зачет с оценкой	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Курсовая работа (проект)	0	0	0	0	0	0
Количество расчетно-графических работ	0	0	0	0	1	1
Количество контрольных работ	1	1	0	0	1	1
Количество рефератов	0	0	0	0	0	0
Количество эссе	0	0	0	0	0	0

**Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

№ п/п	Содержание разделов и тем дисциплин	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по фор- мам обучения							
		Очная				Заочная			
		Л	ПР	ЛР	СРС	Л	ПР	ЛР	СРС
1	Введение. Предмет и задачи дисциплины. Понятие о физико-химических методах и их сравнение с физическими и химическими методами	2	-	-	2	0,5			10
2	Оптические методы: спектральные методы		-						
2.1	Методы атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии в исследовании пищевых продуктов	2	-	-	7	0,1			4
2.2	Методы молекулярно-абсорбционной спектроскопии. УФ- и видимая спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фотометрия: фотоколориметрия и спектрофотометрия. Использование фотометрии при анализе пищевых продуктов. ИК-спектроскопия.	4	-	4	11	0,4			14
2.3	Методы молекулярно-люминесцентной спектроскопии (флуориметрический метод). Теоретические основы. Использование при анализе пищевых продуктов.	2	-	-	7	0,2			14
2.4	Методы ядерного магнитного и электронного парамагнитного резонанса (ЯМР и ЭПР). Теоретические основы и направления использования.	2	-	-	7	0,1			14
2.5	Метод масс-спектроскопии. Теоретические основы и направления использования.	2		-	15	0,2			14
3.	Оптические методы: рефрактометрический, поляриметрический, турбидиметрический, нефелометрический, денситометрический.	2	-	12	10	0,5			20
4.	Электрохимические методы: кондуктометрический метод (прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование); потенциометрический метод (прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование), вольтамперометрический и полярографический методы.	2		12	19	0,5			10
5.	Хроматографические методы. Классификация, теоретические основы. Методы тонкослойной и колоночной хроматографии. Методы ГАХ, ГЖХ, ВЭЖХ. Использование масс-спектрометрии в сочетании с хроматографией. Применение хроматографии в исследовании пищевых продуктов.	4		8	8	1,5		6	30
	Итого	22	-	36	54	4		6	130

**Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	р	к/р	за ч	СР	
ОПК-1	+	+	-	-	-	+	+	+	Проверка оформления и защита лабораторных работ; проверка выполнения и защита РГЗ, выполнение контрольной работы, проверка выполнения всех форм контроля на зачёте
ПК-24	+	+	-	-	-	+	+	+	Проверка оформления и защита лабораторных работ; проверка выполнения и защита РГЗ, выполнение контрольной работы, проверка выполнения всех форм контроля на зачёте

*Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа студентов*

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1	Спектрофотометрия. Определение альдегидного числа жира	4		
2	Рефрактометрический метод. Определение содержания растворимых сухих веществ; определение массовой доли липидов	4		
3	Турбидиметрический метод. Определение содержания водорастворимого белка.	4		
4	Поляриметрический метод: определение содержания сахарозы в шоколадных изделиях	4		
5	Потенциометрический метод. Определение активной кислотности растворов.	4		
6	Потенциометрический метод. Определение содержания нитратов и нитритов в колбасных изделиях	4		
7	Потенциометрическое титрование. Определение общей кислотности пищевых продуктов.	4		
8	Высокоэффективная жидкостная хроматография. Определение жирнокислотного состава липидов (пробоподготовка, хроматография рабочего образца и	8		6



	контрольной смеси, анализ результатов).			
--	---	--	--	--

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
	Не предусмотрены	3	4	5

### 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрены

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ;
2. Методические указания к выполнению контрольной работы;
3. Методические указания к выполнению РГР;
4. Методические указания для самостоятельной работы студентов.

### 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### **Основная литература:**

1. Николаенко, О.А. Методы исследования рыбы и рыбных продуктов: учеб. пособие / О.А. Николаенко, Ю.В. Шокина, В.И. Волченко. - СПб: ГИОРД, 2011. - 176 с. (библиотека, 50 экз.)
2. Дякина Т. А. Специальные вопросы химии : учеб. пособие / Т. А. Дякина, К. В. Зотова, И. Н. Коновалова ; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2010. - 147 с. : ил. (библиотека, 91 экз.)

#### **Дополнительная литература:**

1. Просеков, А.Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции [Электронный ресурс] : / А.Ю. Просеков, О.О. Бабич, С.А. Сухих. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП (Кемеровский технологический институт пищевой промышленности), 2012. — 115 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4679](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4679) — Загл. с экрана.
2. Физические методы контроля сырья и продуктов в мясной промышленности (лабораторный практикум) : учеб. пособие для вузов / [Л. В. Антипова и др.]. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2006. - 195, [2] с. - ISBN 5-98879-009-7 : 280-50. (библиотека 4 экз.)

12. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

[Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань";](#)

### 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа. (Пример)

1 Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

**Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционных (№ 401Л) г. Мурманск, ул.Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <p>1. Мультимедийный. проектор TOSHIBA TLP-X 2000</p> <p>2. Ноутбук ASUS 80L</p> <p>3. Проекционный экран Screen Media Apollo-T 180x180</p> <p>Количество столов – 15</p> <p>Количество стульев – 30</p> <p>Посадочных мест – 30</p> <p>Доска аудиторная – 1</p>
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий Лаборатория (№ 407 Л) г. Мурманск, ул.Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской-1шт и оборудованием для выполнения лабораторных работ:</p> <p>Весы Ohaus AR 2140</p> <p>Весы PA 512C</p> <p>Весы ПВ-15</p> <p>Шкаф Ш-3М</p> <p>Аппарат Anton Ohlert Koln для определения качества закаточного шва</p> <p>холодильник «Атлант»</p> <p>Аппарат для встряхивания</p> <p>Устройство для высушивания образцов пищевого сырья УВО-03М</p> <p>Центрифуга</p> <p>Печь микроволновая «Panasonic NN-с 780 Z PE»</p> <p>11.Эл. плита</p> <p>12.Стол островной- 2шт</p> <p>13.Стол пристенный - 2шт</p> <p>14.Стол письменный-1шт</p> <p>15.Стол лабораторный - 2шт</p> <p>16.Стол титровальный - 1шт</p> <p>17.Шкаф металлический стеклянный для хим. посуды. -3шт</p> <p>18. Шкаф для посуды -1шт</p> <p>19.Вытяжной шкаф - 1шт</p> <p>20.Мойка для посуды -2шт</p> <p>Количество посадочных мест -12</p> <p>Количество стульев -13</p> <p>Доступа к интернету нет.</p>

3	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий Лаборатория (№ 412Л) г. Мурманск, ул.Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской -1шт и оборудованием для выполнения лабораторных работ: Весы Ohaus RA 512C Весы Ohaus RV-2143 Морозильник «Норд-155»4 Весы ВП-65 Колориметр КФК-2М6 Устройство для высушивания сырья УВО-03М7 Печь муфельная объем 7,2 л T max 1110C LF-7/11G18 Микроскоп биологический Лиофильная сушка FreeZone 1L,220В,50Гц, Labconco10 Насос вакуумный 98л/мин, 230В,50 Гц, Labconco11 Полка для образцов трехуровневая для сушки образцов в планшетах, флаконах, виалах, Labconco 12. Эл. Плитка-1шт 13.Стол письменный -1шт 14.Стол лабораторный островной -2шт 15.Шкаф вытяжной -1шт 16.Стол пристенный -2шт 17.Стол титровальный -1шт 18.Стол лабораторный -2шт 19.Тумба подкатная -10шт 20. Шкаф металлический для посуды - 1шт 21 Мойка для посуды -3 шт 22. Стол с полками приборный -2шт 23 Сушильная камера без клапанов , Labconco 24. Анализатор азота PRO-NITRO A 4002430 Количество посадочных мест -12 Количество стульев -13 Доступа к интернету нет.
4.	ЦИСП: лаборатория физико-химических методов анализа	– Хроматограф Agilent 1100 Доступа к интернету нет (не требуется)

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – зачёт с оценкой)**

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Лабораторные работы (выполнение, оформление, защита)	54	80	По мере выполнения и защиты (1-17) лабораторные работы защищаются либо в день их выполнения, либо на следующем лабораторном занятии или на ближайшей консультации
Выполнение и оформление отдельных работ с 1 по 11 в срок, качественно, без замечаний — по 2 балла, не в срок или с замечаниями — 1 балл; за последнюю работу ставится удвоенное				

количество баллов. Сдача полностью оформленного отчёта по всем выполненным лабораторным работам — 18 баллов (при отсутствии хотя бы одной работы в отчёте эти баллы не выставляются). За защиту лабораторных работ выставляется такое же количество баллов (полноценная защита — 2(4) балла, «условная» защита или защита более чем со второго раза — 1 балл). Если, несмотря на выполнение и защиту всех лабораторных работ, полученный балл составляет менее 49, то для получения минимального зачётного балла необходимо пройти собеседование по лабораторным работам, защищённым на 1 балл, или компьютерное тестирование.

2	Выполнение контрольной работы	3	5	17
---	-------------------------------	---	---	----

Оценка за контрольную работу переводится в баллы в соотношении 1:1. Написание контрольной работы на оценку 2 или ниже, а также отсутствие контрольной работы означают необходимость её отработки.

3	Посещение занятий	3	10	По мере посещения (1-17)
---	-------------------	---	----	--------------------------

Минимальный балл за посещение выставляется при выполнении или отработке хотя бы всех лабораторных работ. Посещение всех лекций без опозданий и активная работа на них оценивается в 5 баллов; за отсутствие активной работы (отказ от участия в обсуждении, отказ вести конспект лекций) при условии посещения без опозданий выставляется 3 балла. Наличие опозданий приводит к снижению на 1-2 балла; наличие пропусков лекций — на 2 и более балла. Оставшиеся 2 балла выставляются при условии выполнения всех лабораторных и написания контрольной работы в срок на занятиях (без отработки).

4	Своевременная сдача контрольных точек	0	5	По мере сдачи (1-17)
---	---------------------------------------	---	---	----------------------

Сдача всех форм текущего контроля строго в срок - 5 баллов; с нарушением срока, но до зачёта — 4 балла; с момента начала зачёта, но в день зачёта — 3 балла; не позднее чем через неделю после начала следующего семестра — 2 балла; не позднее чем через 2 недели после начала следующего семестра — 1 балл.

	Итого:	60	100	
--	--------	----	-----	--

Промежуточная аттестация

Зачёт		Зачётная неделя		
	Итоговые баллы по дисциплине	<b>60</b>	<b>100</b>	0-59 – незачтено 60-73 – удовлетворительно 74-87 – хорошо 88-100 - отлично