

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Козулин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-04.03.01.53\_2018\_116332  
Актуализировано: 30.03.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Метрология, стандартизация и сертификация в химическом анализе**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	04.03.01 шифр
	Химия наименование
Направленность (профиль)	3-04.03.01.53 шифр
	Медицинская и фармацевтическая химия наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Фокина Анна Ивановна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Сформировать систему знаний, умений и навыков в области метрологического обеспечения анализа, а также формирование знаний о стандартизации и сертификации.
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Познакомить с историей развития метрологии, стандартизации и сертификации.</li> <li>3. Сформировать представление о структуре и содержании основных нормативных документов в области метрологии, стандартизации и сертификации.</li> <li>2. Сформировать систему знаний о способах нахождения метрологических характеристик методик анализа.</li> <li>3. Развить умение проводить валидацию методик анализа и контроль качества результатов анализа.</li> </ol>

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

#### Компетенция ПК-1

Способен проводить работы по исследованиям лекарственных средств и контролю качества при производстве лекарственных средств		
Знает	Умеет	Владеет
требования нормативно-правовых актов и стандартов в отношении анализа лекарственных веществ	проводить испытания лекарственных веществ в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами	навыками проведения испытаний лекарственных веществ в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами; навыками оформления документации по испытаниям лекарственных средств

#### Компетенция ПК-3

Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		
Знает	Умеет	Владеет
способы решения задач метрологии, стандартизации и сертификации в химическом анализе	проводить решения типовых задач метрологии, стандартизации и сертификации в химическом анализе	навыками решения типовых задач метрологии, стандартизации и сертификации в химическом анализе

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Метрология в химическом анализа	ПК-1, ПК-3
2	Основы стандартизации и сертификации	ПК-3
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	8 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	8	108	3	66.5	36	12	24	0	41.5		8	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Метрология в химическом анализа»</b>		<b>85.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Статистическая обработка результатов	2.00
Л1.2	Понятие точности и правильности, прецизионности методик анализа	2.00
Л1.3	Валидация и верификация аналитических методик, как важная составляющая подготовки к работе	2.00
Л1.4	Лабораторная посуда и реактивы, требования к классу	2.00
Л1.5	Проведение измерений: калибровка, контроль качества, метрологическая прослеживаемость	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Статистическая обработка результатов	4.00
П1.2	Понятие точности и правильности, прецизионности методик анализа	6.00
П1.3	Валидация и верификация аналитических методик, как важная составляющая подготовки к работе	6.00
П1.4	Лабораторная посуда и реактивы, требования к классу	2.00
П1.5	Проведение измерений: калибровка, контроль качества, метрологическая прослеживаемость	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Решение задач и оформление отчетов по темам занятий	31.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	24.00
<b>Раздел 2 «Основы стандартизации и сертификации»</b>		<b>18.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Стандартизация и сертификация: история, основные понятия	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Изучение нормативной документации	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Работа над конспектом согласно темам занятий	6.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
З3.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>108.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение



задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

4) Вершинин, В. И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента : учебное пособие / В. И. Вершинин, Н. В. Перцев. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 236 с. - ISBN 978-5-8114-4120-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/115525> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Смагунова, А. Н. Математическое планирование эксперимента в методических исследованиях аналитической химии : учебное пособие / А. Н. Смагунова, Г. В. Пашкова, Л. И. Белых. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-8114-2540-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/98248> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

5) Шилова, Зоя Вениаминовна. Математические методы обработки информации : учеб. пособие / З. В. Шилова ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ФиМОФ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 122 с. - Библиогр.: с. 111-114. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

1) Васильев, Владимир Павлович Аналитическая химия : учеб. / В. П. Васильев. - 2-е изд. , перераб. - М. : Дрофа. - Текст : непосредственный. Кн. 1 : Титриметрические и гравиметрические методы анализа. - 2002. - 368 с. - Библиогр.: с. 342. - ISBN 5-7107-4725-4 : 80.10 р.

2) Васильев, Владимир Павлович Аналитическая химия : учеб. / В. П. Васильев. - 2-е изд. , перераб. - М. : Дрофа. - ISBN 5-7107-4726-2. - Текст : непосредственный. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа. - 2002. - 384 с. - Библиогр.: с. 365. - ISBN 5-7107-4727-0 : 83.70 р.

### **Учебная литература (дополнительная)**

5) Кристиан, Гэри Аналитическая химия : в 2 т. / Г. Кристиан ; пер.: А. В. Гармаш, Н. В. Колычева, Г. В. Прохорова. - М. : БИНОМ. - ISBN 978-5-9774-389-0. - Текст : непосредственный. Т. 1. - 2009. - 623 с. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр.: с. 615-616. - ISBN 978-5-94774-390-6 : 373.75 р.

1) Чарыков, Александр Карпович. Математическая обработка результатов химического анализа : Методы обнаружения и оценки ошибок / А. К. Чарыков. - Л. : Химия, 1984. - 168 с. : ил. - Библиогр.: с. 167-168. - 0.45 р. - Текст : непосредственный.

2) Фитохимический анализ и стандартизация лекарственного растительного сырья. - Воронеж : ВГУ, 2017. - 78 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154803> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Стандартизация и управление качеством продукции : Учеб. / под ред. В. А. Швандара. - М. : ЮНИТИ, 1999. - 487 с. - Библиогр.: с. 482-484. - ISBN 5-238-00112-6 : 105.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Фокина, Анна Ивановна. Химические и физико-химические методы, используемые в аналитическом контроле отдельных видов продукции : учеб. пособие / А. И. Фокина. - Киров : Изд-во ВятГУ, 2010. - 139 с. : ил. - Библиогр.: с. 134-139. - ISBN 978-5-93825-800-6 : 50.00 р., 31.47 р. - Текст : непосредственный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Валидация аналитических методик. Количественное описание неопределенности в аналитических измерениях : [руководство ЕВРАХИМ/СИТАК] / пер. с англ. языка 3-го изд. под ред. Р. Л. Кадиса. - Санкт-Петербург : Профессия, 2016. - 309 с. - Загл. на корешке и пер. : Валидация аналитических методик ; Неопределенность в аналитических измерениях. - Библиогр.: с. 101-106, 304-305. - ISBN 978-5-91884-075-7 : 1700.00 р. - Текст : непосредственный.

#### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-04.03.01.53](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-04.03.01.53)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

#### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)

- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.Mi (МОНОБЛОК)
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
Весы аналитические
Весы аналитические ВСЛ-200/01А
Весы электронные
ВЕСЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ АСЗЕТ СУ-224С
Комплекс "Экотест-ВА"
СПЕКТРОФОТОМЕТР КФК-ЗКМ (С НАБОРОМ КЮВЕТ №2)

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=116332](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=116332)