


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

Утверждаю  
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-19.03.01.03\_2020\_115592  
Актуализировано: 21.03.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Современные методы исследования биологически активных веществ**

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	19.03.01
	шифр
	Биотехнология
	наименование
Направленность (профиль)	3-19.03.01.03
	шифр
	Фармацевтическая биотехнология
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра биотехнологии (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра биотехнологии (ОРУ)
	наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Ахмаров Фарсил Ибрагимович

---

ФИО

Демина Лидия Леонидовна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование у студента компетенций, необходимых для адекватного, эффективного и успешного выполнения видов профессиональной деятельности в области анализа биологически активных веществ и лекарственных средств
Задачи дисциплины	<p>Формирование способности понимать физико-химическую сущность методов анализа, и использовать основные теоретические закономерности в комплексной научно-исследовательской практике;</p> <p>Подготовка студентов к поиску и получению новой информации, необходимой для решения профессиональных задач, интеграции знаний применительно к профессиональной деятельности;</p> <p>Формирование творческого мышления, привитие навыков использования приобретенных фундаментальных знаний, основных законов и методов при проведении лабораторного или промышленного практикума с последующей обработкой и анализом результатов исследований;</p> <p>Подготовка студента к междисциплинарным научным исследованиям в области технологии получения биологически активных веществ и лекарственных препаратов, интегрированию новых идей, применению математических, физических и специальных знаний, умений к решению инновационных задач</p>

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

#### Компетенция ОПК-2

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
Знает	Умеет	Владеет
принцип действия приборов и оборудования для проведения физико-химического анализа биологически активных веществ	определять качественный и количественный состав биологически активных веществ с помощью современных физико-химических методов анализа	навыками определения биологически активных веществ с использованием современных физико-химических методов анализа

#### Компетенция ПК-1

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции		
Знает	Умеет	Владеет
основные принципы и методы определения состава и структуры различных классов	осуществить определение биологически активных веществ по заданной методике	навыками определения биологически активных веществ в объектах исследования

биологически активных веществ		
----------------------------------	--	--

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Спектроскопия	ОПК-2, ПК-1
2	Хроматографические методы анализа. ТСХ . ВЭЖХ	ОПК-2, ПК-1
3	Газовая хроматография	ОПК-2, ПК-1
4	Масс-спектрометрия	ОПК-2, ПК-1
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2, ПК-1

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	5 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудовоемкость 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	3	5	180	5	137.5	106	34	0	72	42.5		5	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Спектроскопия»</b>		<b>36.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Спектроскопические и оптические методы исследования. Спектроскопия в видимом и ультрафиолетовом диапазонах	2.00
Л1.2	Использование методов спектроскопии для установления структуры соединения. Инфракрасная спектроскопия	2.00
Л1.3	Атомно-абсорбционная спектроскопия	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Спектрофотометрическое определение витамина В6 (пиридоксина гидрохлорида) 5% в инъекционных препаратах	6.00
Р1.2	Метод РН дифференциальной спектрофотометрии определения массовой доли суммы антоцианинов в соковой продукции	6.00
Р1.3	Спектрофотометрическое определение количественного содержания аскорбиновой кислоты (витамина С) в соковой продукции	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка лекционным и лабораторным работам	7.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
<b>Раздел 2 «Хроматографические методы анализа. ТСХ . ВЭЖХ»</b>		<b>72.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Хроматографические методы анализа. Основные положения	2.00
Л2.2	Классификация хроматографических методов по механизму межфазного разделения	2.00
Л2.3	Тонкослойная хроматография	2.00
Л2.4	Высокоэффективная жидкостная хроматография	2.00
Л2.5	Детекторы в высокоэффективной хроматографии	2.00
Л2.6	Основы теории и основные понятия ВЭЖХ	2.00
Л2.7	Качественные и количественные методы обработки хроматограмм	2.00
Л2.8	Вспомогательные устройства для ВЭЖХ	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Определение содержания витаминов В1, В2 методом ВЭЖХ в солоде	12.00
Р2.2	Определение содержания и состава углеводов с помощью метода ВЭЖХ	12.00

<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лекции и лабораторным работам	18.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
<b>Раздел 3 «Газовая хроматография»</b>		<b>31.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Устройство газового хроматографа. Хроматографические колонки	2.00
Л3.2	Детекторы для газового хроматографа	2.00
Л3.3	Качественные и количественные обработки хроматограмм	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Знакомство с устройством и принципом работы ААС и ИК спектрометра	4.00
Р3.2	Установление подлинности и количественного содержания жирных кислотв БАД "Омегавит"	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	7.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 4 «Масс-спектрометрия»</b>		<b>37.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Масс-спектрометрия	2.00
Л4.2	Принципы работы и типы масс-спектрометров	2.00
Л4.3	Количественный масс-спектрометрический анализ. Обработка масс-спектров	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Масс-спектрометрическое определения подлинности и количественного содержания липидов	18.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	7.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>180.00</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 знакомятся 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)**

- 1) Нолтинг, Б. Новейшие методы исследования биосистем / Б. Нолтинг; пер. с англ. Н. Н. Хромова-Борисова. - М. : Техносфера, 2005. - 256 с. - (Мир биологии и медицины). - ISBN 94836-044-X. - ISBN 3-540-01297-4 : 155.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебник / ред.: К. Уилсон, Дж. Уолкер. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 848 с. : ил., табл. - (Методы биологии). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-94774-937-3 : 563.50 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Остерман, Лев Абрамович. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот : Пособие для студентов / Л. А. Остерман. - М. : МЦНМО, 2002. - 248 с. : ил. - ISBN 5-94057-053-4 : 77.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Крылов, В. А. Введение в хроматографические методы анализа. Часть 1. Ионный обмен и ионная хроматография. Часть 2. Практическая ионная хроматография : электронный учебно-методический комплекс (методические разработки к курсу лекций «хроматографические методы анализа») / В. А. Крылов, Г. М. Сергеев, Е. В. Елипашева. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2010. - 91 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153062> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 5) Баскин, Захар Лейзерович. Непрерывные хроматографические методы анализа : монография / З. Л. Баскин ; ВятГУ. - Киров : Научное изд-во ВятГУ, 2017. - 230 с. - Библиогр.: с. 133-139. - 500 экз. - ISBN 978-5-98228-124-1 : Б. ц. - Текст : непосредственный.

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

- 1) Наканиси, К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений / К. Наканиси. - Москва : Издательство "МИР", 1965. - 212 с. - ISBN 978-5-4458-4501-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213816/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

- 1) Хитрин, С. В. Методическое пособие к практическим занятиям по решению задач курса "Хроматографические методы анализа" / С. В. Хитрин, Е. Н. Резник. - Киров : ВГПУ, 1997. - 47 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-наглядное пособие**

1) Демина, Лидия Леонидовна. Тонкослойная хроматография : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 19.03.01 "Биотехнология" / Л. Л. Демина ; ВятГУ, ИББТ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 51 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

### **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=3-19.03.01.03](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-19.03.01.03)
- 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
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ METTLER AX504 DUAL RANGE (до 81г)
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ METTLER TOLEDO XP205DR, class 1
ИК-ФУРЬЕ СПЕКТРОМЕТР SCIMITAR FTS 2000
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М C-GM/GM-50
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180CM, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100CM И КАБЕЛЕМ VGA 15.2M
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ХРОМАТОГРАФИЧЕСКАЯ СИСТЕМА BREEZ С UV-ДЕТЕКТОРОМ, РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИМ ДЕТЕКТОРОМ
ХРОМАТО-МАСС СПЕКТРОМЕТР MS GS/AGILENT 5973

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РН-МЕТР pH-420 БАЗОВЫЙ БЛОК В КОМПЛЕКТЕ С БЛОКОМ ПИТАНИЯ, ТЕРМОДАТЧИКОМ, ШТАТИВОМ СТН 1-100 REX (ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДНОЙ СИСТЕМЫ В КОМПЛЕКТЕ С 4-МЯ КОЛЬЦАМИ И ЭЛЕКТРОДОМ КОМБИНИРОВАННЫМ ЭСЛК-01.7
АКВАДИСТИЛЛЯТОР ДЭ-10 (Санкт-Петербург)
АНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ SARTORIUS MA-35
ВЕСЫ ПРЕЦИЗИОННЫЕ PA213C, 210г/0,001г, ВНУТРЕННЯЯ КАЛИБРОВКА/ОНАUS
ВЕСЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ AUX120
ДВУХЛУЧЕВОЙ УФ-ВИДИМЫЙ СПЕКТРОФОТОМЕТР AquaMate С НАБОРОМ КЮБЕТ
ЛАБОРАТОРНАЯ ЦЕНТРИФУГА IEC CENTRA CL2 3900rpm/2200xg С БАКЕТНЫМ РОТОРОМ
МЕШАЛКА МАГНИТНАЯ MR Hei-Standart
МЕШАЛКА МАГНИТНАЯ MR HEI-STANDART С МАГНИТНЫМ ПЕРЕМЕШИВАЮЩИМ ЭЛЕМЕНТОМ (HEIDOLPH)
РН-метр *РН-410*
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующ.двухлучевой UV--1800 в комплекте
ТЕРМОСТАТ ЖИДКОСТНОЙ (БАНЯ) WB-4MS, 4Л С МАГНИТНОЙ МЕШАЛКОЙ (BIOSAN)
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВАННА BRANSONIC 5.7L
ХОЛОДИЛЬНИК *СТИНОЛ 256*
ЦЕНТРИФУГА 5415D /Eppendorf/
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ
Экран настенный для видеопроектора

**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=115592](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115592)