

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\_2018\_95513  
Актуализировано: 15.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Структура и функции биологических молекул**

	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 микробиологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лундовских Ирина Александровна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение структуры, физико-химических свойств и функций различных классов низкомолекулярных биологических молекул, а также механизмов реакций с их участием.
Задачи дисциплины	Изучение структуры основных классов биоорганических молекул, их номенклатуры. Изучение физико-химических свойств биоорганических молекул и их зависимости от структуры. Освоение основных методов выявления и разделения низкомолекулярных биомолекул, установления их структуры.

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

#### Компетенция ОПК-3

способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы		
Знает	Умеет	Владеет
структуру основных органических молекул, входящих в живые организмы; особенности физических закономерностей реакций биологических низкомолекулярных соединений;	анализировать структуру низкомолекулярных биологических соединений; определять связь между структурой и физико-химическими свойствами органических молекул;	методами разделения биологических низкомолекулярных веществ;

#### 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 закономерности связей между атомами в составе органических молекул;	подбирать методы синтеза органических молекул; выявлять различные органические молекулы с помощью качественных реакций;	методами анализа структуры органических молекул;

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Структура и функции биологических молекул	ОПК-3, ПК-1
2	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-3, ПК-1

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	3 семестр (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	2	3	144	4	83	54	18	18	18	61			3

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Структура и функции биологических молекул»</b>		<b>117.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Общие принципы и особенности строения органических молекул. Классификация и номенклатура. Индуктивный и мезомерный эффекты гетероатомов и групп.	2.00
Л1.2	Особенности и типы реакций и реагентов	2.00
Л1.3	Предельные и непредельные углеводороды (структура, номенклатура, физико-химические свойства)	2.00
Л1.4	Ароматические углеводороды (структура, номенклатура, физико-химические свойства).	2.00
Л1.5	Галогенопроизводные углеводородов, спирты, тиолы, амины	2.00
Л1.6	Соединения, имеющие карбонильную группу. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты.	2.00
Л1.7	Изомерия биоорганических соединений.	2.00
Л1.8	Поли- и гетерофункциональные соединения	2.00
Л1.9	Гетероциклические соединения	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Классификация и номенклатура органических соединений.	2.00
П1.2	Сопряженные системы, ароматичность.	2.00
П1.3	Электронные эффекты гетероатомов и групп. Кислотность, основность.	2.00
П1.4	Предельные, непредельные углеводороды.	2.00
П1.5	Ароматические углеводороды.	2.00
П1.6	Галогенопроизводные углеводородов, спирты, тиолы, амины.	2.00
П1.7	Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты.	2.00
П1.8	Изомерия биоорганических соединений.	2.00
П1.9	Поли- и гетерофункциональные соединения. Реакции окисления и восстановления биоорганических молекул	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Базы данных органических соединений и приемы работы с ними.	2.00
Р1.2	Спектры поглощения биоорганических соединений. Правила регистрации и описания.	2.00
Р1.3	Методы выделения биоорганических соединений. Экстракция, перегонка, перекристаллизация.	2.00
Р1.4	Методы разделения и оценки состава препаратов биоорганических соединений. Хроматография. Тонкослойная хроматография	2.00

P1.5	Методы исследования структуры биоорганических соединений. Масс-спектрометрия, ИК-спектроскопия, ЯМР.	4.00
P1.6	Качественные реакции на функциональные группы органических соединений.	2.00
P1.7	Определение концентрации органических соединений по поглощению света и качественным реакциям	2.00
P1.8	Базы данных взаимодействий органических соединений с биологическими макромолекулами	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C1.1	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	36.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	26.50
<b>Раздел 2 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э2.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР2.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР2.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</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)**

1) Горленко, В. А. Органическая химия для бакалавров-биологов. 1 : учебное пособие / В.А. Горленко. - Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2016. - 401 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0211-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598944/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Горленко, В. А. Органическая химия для бакалавров-биологов. 2 : учебное пособие / В.А. Горленко. - Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2016. - 333 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0212-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598945/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

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

1) Практикум по органической химии. - Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020 - . - Текст : электронный. Ч. 1 : Практикум по органической химии. - Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. - 168 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157120> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

2) Микрюкова, Е. Ю. Органическая химия : учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения (направление подготовки 36.03.02 – «зоотехния», квалификация «бакалавр») / Е. Ю. Микрюкова, Н. Р. Касанова. - Казань : КГАВМ им. Баумана, 2020. - 102 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/144265> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Денисов, В. Я. Стереохимия органических соединений : учебное пособие / В.Я. Денисов. - 2-е изд., испр. и доп. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 228 с. - ISBN 978-5-8353-1526-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232336/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Иванцова, М. Н. Основы строения и свойства неорганических и органических соединений различных классов : учебно-методическое пособие / М.Н. Иванцова. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 108 с. - ISBN 978-5-7996-1265-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276042/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Косицына, А. С. Применение методов оптической спектроскопии при изучении органических соединений : учебное пособие / А. С. Косицына, Т. А. Фроленко. -

Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. - 86 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/147477> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

6) Болотов, В. М. Номенклатура органических соединений : учебное пособие / В.М. Болотов, Е.В. Комарова, П.Н. Саввин. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. - 97 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-278-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487999/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

7) Грищенко, Т. Н. Альдегиды и кетоны : учебное пособие / Т.Н. Грищенко. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010. - 70 с. - ISBN 978-5-8353-0999-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232490/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

8) Строганова, Е. А. Органическая химия: Практикум. 3 : учебное пособие / Е.А. Строганова, П. Пономарева, М. Киекпаев. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. - 115 с. : ил., схем. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260751/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

9) Органическая химия. Часть 2 : практикум / Е.А. Строганова, И. Парщина, М. Киекпаев, П. Пономарева. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 126 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259297/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

10) Строганова, Е. А. Органическая химия. Углеводороды : практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 06.03.01 биология, 06.03.02 почвоведение, 19.03.02 продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 продукты питания животного происхождения, 20.03.01 техносферная безопасность, 35.03.08 водные биоресурсы и аквакультура, 06.05.01 биоинженерия и биоинформатика / Е. А. Строганова. - Оренбург : ОГУ, 2019. - 111 с. - ISBN 978-5-7410-2308-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160025> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

11) Кириллова, Е. А. Методы спектрального анализа : учебное пособие / Е.А. Кириллова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. - 105 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258856/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

12) Курс лекций по органической химии : учебное пособие / А.Н. Шипуля. - Ставрополь : Агрус, 2014. - 114 с. - Б. ц. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277431/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

- 1) Карбонильные соединения : метод. указания к программированному контролю: дисциплина "Органическая химия": для всех специальностей / ВятГУ, ХФ, каф. ТЗБ ; сост. С. В. Хитрин, Н. В. Колотилова. - Киров : ВятГУ, 2010. - Б. ц. - Текст : электронный.
- 2) Серебрякова, Евгения Викторовна Методы очистки и идентификации органических соединений : учебно-метод. пособие для студентов всех специальностей, всех форм обучения / Е. В. Серебрякова, С. В. Хитрин ; ВятГУ, ХФ, каф. ТЗБ. - Киров : [б. и.]. - Текст : непосредственный. Ч. 1. - 2013. - 94 с. - Библиогр.: с. 94. - Б. ц.
- 3) Девятерикова, Светлана Владимировна Практикум по органической химии : учебно-метод. пособие для студентов направлений 18.03.02, 18.03.01, 06.03.01 всех форм обучения / С. В. Девятерикова, Е. В. Серебрякова ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ППЭ. - Киров : ВятГУ. - Текст : электронный. Ч. 2 : Органический синтез. - 2016. - 34 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 19.08.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Учебно-наглядное пособие**

- 1) Атлас масс-спектров органических соединений. Вып. 3 Масс-спектры производных индола. - Новосибирск : Ротапринт Института органической химии СО АН СССР, 1979. - 369 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441828/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах : Учебное пособие / Гаршин А. П. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 184 с. - ISBN 978-5-93808-285-4 : Б. ц. - URL: <https://ros-edu.ru/book?id=67352> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Платформа РКИ. - Текст : электронный.

### **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
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М C-GM/GM-50
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
ПРОЕКТОР LCD с поворотным объективом презентационный
Рабочая станция телекоммун.доступа к класт.системе и хранилищу данных
ЭКРАН НАСТЕННЫЙ MATTE WHITE

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РН-метр портативный HI 8314
ВЕСЫ OHAUS AR 1530/150г/1мг/
ВЕСЫ АНАЛИТИЧЕСКИЕ серии Discovery DV114C (Ohaus) 110 г/0.1мг
ВЕСЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ серии Scout 2000г/0,1г (Ohaus.США)
МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА MR 3001 с подогревом
ПРЕЦИЗИОННЫЕ ВЕСЫ /США/
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий кюветный StartSpecPlus в комплекте
СПЕКТРОФОТОМЕТР СФ-2000
ХОЛОДИЛЬНИК STINOL RF-305
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ

**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=95513](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=95513)