

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\_3-18.03.01.08\_2018\_97473  
Актуализировано: 29.06.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Биохимия**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	18.03.01 шифр
	Химическая технология наименование
Направленность (профиль)	3-18.03.01.08 шифр
	Химическая технология металлов и соединений металлов наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра технологии неорганических веществ и электрохимических производств наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Зайцев Михаил Александрович

---

ФИО

Соловьёва Евгения Сергеевна

---

ФИО

Сазанов Александр Викторович

---

ФИО

Петухов Дмитрий Валерьевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	формирование у студентов представлений о химической организации живой природы
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать понятие о живом организме как открытой термодинамической системе;</li> <li>– сформировать понятия стационарное состояние, стационарная система;</li> <li>– сформировать у студентов понятия о строении и свойствах белков, ферментов, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов;</li> <li>– сформировать понятие о биологическом окислении и его видах;</li> <li>– сформировать понятия об обменных процессах в организме;</li> <li>– сформировать представления о взаимосвязи процессов обмена углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот;</li> <li>– сформировать понятия об уровнях регуляции процессов обмена веществ и энергии в организме.</li> </ul> <p>В процессе преподавания дисциплины реализуются воспитательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формировать естественнонаучное мировоззрение студентов;</li> <li>– способствовать расширению кругозора студентов;</li> <li>– развивать культуру умственного труда</li> </ul>

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

#### Компетенция ПК-16

способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Знает	Умеет	Владеет
технику выполнения лабораторного эксперимента по качественному и количественному анализу веществ, изучению их структуры и свойств; методы обработки результатов эксперимента	проводить качественный анализ органических веществ, титриметрический анализ; наблюдать за происходящими процессами в химическом и биохимическом эксперименте, фиксировать и анализировать полученные результаты	навыками выполнения основных операций при проведении химического эксперимента и анализа полученных результатов

#### Компетенция ПК-18

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Знает	Умеет	Владеет
понятия ферментативного катализа, его особенности; основные процессы обмена	применять знания химии и биологии для объяснения основных процессов обмена	навыками объяснения химических особенностей биологических процессов,

углеводов, белков, липидов, взаимосвязь и регуляцию процессов обмена веществ; взаимосвязь обмена веществ и энергии; особенности хранения и реализации наследственной информации	углеводов, белков, липидов, взаимосвязи и регуляции процессов обмена веществ; применять знания химии и биологии для объяснения особенностей хранения и реализации наследственной информации	происходящих при осуществлении жизнедеятельности живых организмов
---	---	---

### Компетенция ОПК-3

готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире

Знает	Умеет	Владеет
строение и свойства органических веществ, участвующих в построении и функционировании живых систем (аминокислот, моносахаридов, липидов, нуклеотидов, витаминов, гормонов, коферментов и др.); строение, свойства и функции важнейших биополимеров (белков, углеводов, нуклеиновых кислот)	применять знания органической химии для объяснения строения и свойств органических веществ, участвующих в построении и функционировании живых систем	навыками объяснения строения и свойств молекул органических веществ на основе электронного строения

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение в химические основы биологических процессов	ПК-16, ПК-18
2	Белки	ОПК-3, ПК-16
3	Ферменты (энзимы)	ПК-16, ПК-18
4	Витамины, коферменты и некоторые другие биоактивные соединения	ОПК-3, ПК-16
5	Метаболизм	ПК-18
6	Гормоны	ОПК-3, ПК-16
7	Нуклеиновые кислоты	ОПК-3, ПК-16
8	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-3, ПК-16, ПК-18

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	4 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	4	180	5	113	80	32	16	32	67			4

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение в химические основы биологических процессов»</b>		<b>12.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Химия, энергия и метаболизм	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Методы биохимических исследований	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Химия, энергия и метаболизм	2.00
С1.2	Методы биохимических исследований	2.00
С1.3	Особенности и источники биохимической информации	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
<b>Раздел 2 «Белки»</b>		<b>25.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Биологические функции белков. Аминокислотный состав белков. Пептиды	2.00
Л2.2	Структура белковой молекулы	2.00
Л2.3	Свойства белков	1.00
Л2.4	Номенклатура и классификация белков	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Биологические функции белков. Аминокислотный состав белков. Пептиды	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Цветные реакции на аминокислоты и белки	2.00
Р2.2	Свойства белков	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Биологические функции белков. Аминокислотный состав белков. Пептиды	2.00
С2.2	Структура белковой молекулы	2.00
С2.3	Свойства белков	2.00
С2.4	Номенклатура и классификация белков	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	4.50
<b>Раздел 3 «Ферменты (энзимы)»</b>		<b>20.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Общая характеристика ферментов	1.00
Л3.2	Строение ферментов	1.00
Л3.3	Кинетика ферментативных реакций	1.00
Л3.4	Номенклатура и классификация ферментов	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Кинетика ферментативных реакций	2.00

<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Общая характеристика ферментов	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Строение ферментов	1.00
СЗ.2	Кинетика ферментативных реакций	2.00
СЗ.3	Номенклатура и классификация ферментов	2.00
СЗ.4	Локализация ферментов в клетке. Применение ферментов	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
<b>Раздел 4 «Витамины, коферменты и некоторые другие биоактивные соединения»</b>		<b>16.00</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Витамины	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Витамины	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Витамины	3.00
С4.2	Коферменты и другие биологически активные соединения	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
<b>Раздел 5 «Метаболизм»</b>		<b>48.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Переваривание и всасывание пищи	4.00
Л5.2	Распределение и утилизация источников энергии в различных тканях организма	1.00
Л5.3	Биохимические механизмы транспорта, хранения и мобилизации пищи (на примере углеводов)	1.00
Л5.4	Получение энергии при окислении пищи	4.00
Л5.5	Переход от катаболизма к анаболизму	4.00
Л5.6	Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Обмен глюкозы. Расчет количества АТФ	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р5.1	Получение энергии при окислении пищи	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Переваривание и всасывание пищи	1.50
С5.2	Распределение и утилизация источников энергии в различных тканях организма	1.00
С5.3	Биохимические механизмы транспорта, хранения и мобилизации пищи (на примере углеводов)	1.00
С5.4	Получение энергии при окислении пищи	4.00
С5.5	Переход от катаболизма к анаболизму	1.50
С5.6	Защитные ферментативные системы организма	1.00
С5.7	Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00



<b>Раздел 6 «Гормоны»</b>		<b>9.00</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П6.1	Гормоны	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С6.1	Гормоны	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
<b>Раздел 7 «Нуклеиновые кислоты»</b>		<b>22.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л7.1	Общая характеристика нуклеиновых кислот	1.00
Л7.2	Дезоксирибонуклеиновая кислота	2.00
Л7.3	Рибонуклеиновые кислоты	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П7.1	Общая характеристика нуклеиновых кислот	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р7.1	Дезоксирибонуклеиновая кислота	4.00
Р7.2	Рибонуклеиновые кислоты	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С7.1	Общая характеристика нуклеиновых кислот	0.50
С7.2	Дезоксирибонуклеиновая кислота	2.00
С7.3	Рибонуклеиновые кислоты	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР7.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
<b>Раздел 8 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э8.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР8.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР8.2	Сдача экзамена	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 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) Биологическая химия : учеб. для вузов / под ред. Н. И. Ковалевской. - М. : Академия, 2005. - 256 с. : ил. - ISBN 5-7695-2186-4 : 122.00 р., 210.52 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Кнорре, Дмитрий Георгиевич. Биологическая химия : Учеб. для вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2000. - 479 с. : ил. - ISBN 5-06-003720-7 : 85.00 р., 104.40 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Комов, Вадим Петрович. Биохимия : учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - 2-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2006. - 640 с. : ил. - (Высшее образование: Современный учебник). - ISBN 5-358-010112-2 : 310.00 р., 257.20 р. - Текст : непосредственный.

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

- 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.
- 1) Филиппович, Юрий Борисович. Основы биохимии : учеб. для вузов / Ю. Б. Филиппович. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Флинта, 1999. - 512 с. - 121.86 р., 120.00 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

- 1) Физиология и биохимия обмена веществ : учеб.-метод. пособие : лаб. практикум / ВятГГУ ; [сост. М. А. Зайцев, А. В. Сазанов, М. Л. Сазанова и др.]. - Киров : Изд-во ВятГГУ, 2015. - 249 с. : ил. - Библиогр.: с. 206-211. - 100 экз. - ISBN 978-5-456-00247-1 : 250.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 94 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457873/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Периодические издания**

- 1) Биохимия / РАН. - М. : Академиздатцентр Наука РАН, 1936 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0320-9725. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-наглядное пособие**

1) Зайцев, Михаил Александрович. Белки : учеб. нагляд. пособие для студентов направлений 04.03.01, 04.04.01, 04.05.01, 05.03.06 всех профилей подготовки, всех форм обучения / М. А. Зайцев ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ФХМО. - Киров : ВятГУ, 2018. - 133 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 02.03.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Зайцев, Михаил Александрович. Введение в химические основы биологических процессов : учеб. нагляд. пособие для студентов направления 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" профиля "Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность" / М. А. Зайцев ; ВятГУ, ИНХИМЭК, КАФ. ФХМО. - Киров : ВятГУ, 2017. - 199 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 17.02.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 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=3-18.03.01.08](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-18.03.01.08)

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
Ноутбук Lenovo ideaPad B590
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
Баня термостатирующая
Весы аналитические
Весы аналитические ВСЛ-200/01А
Весы лабораторные
Термостат АТ-1
ФОТОКОЛОРИМЕТР КФК-3

**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=97473](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=97473)