

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\_3-06.03.01.01\_2019\_99019  
Актуализировано: 06.04.2021

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

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Бессолицына Екатерина Андреевна

---

ФИО

Лундовских Ирина Александровна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	изучение современной общей биохимии, результатом которого должно стать формирование у студентов основных представлений о динамике превращения биологически важных соединений и основах обмена веществ и энергии, о современных методах и технике биохимических работ, получение начальных навыков практической работы в прикладной аналитической и препаративной биохимии.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- системное изложение фундаментальных положений общей биохимии, сведений об основных химических превращениях, лежащих в основе жизнедеятельности;</li> <li>- ферментах, кинетике и термодинамике биохимических процессов; биоэнергетике; биологических мембранах и их функциях;</li> <li>- принципах регуляции обмена веществ в клетке и организме;</li> <li>- современных методах и актуальных проблемах биохимии.</li> </ul>

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

#### Компетенция ОПК-5

способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
Знает	Умеет	Владеет
химическую структуру и физико-химические свойства основных классов биологических соединений, основные пути их биосинтеза и взаимопревращений; основные принципы регуляции обмена веществ в клетке и организме	объяснить принципы пространственной организации и механизмы функционирования биомолекул; охарактеризовать особенности ферментов как катализаторов; излагать современные представления о структуре, свойствах и механизмах действия биологических катализаторов; давать характеристику основных химических превращений, лежащих в основе жизнедеятельности организмов; рассчитывать скорости и константы равновесия биохимических реакций	информацией о вариабельности путей метаболизма в различных тканях одного организма и в разных группах организмов; навыками определения активности ферментов

#### Компетенция ОПК-6

способностью применять современные экспериментальные методы работы с
--

биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
назначение и принцип работы основного оборудования биохимической лаборатории; базовые методы выделения и очистки биологических соединений из природных источников, методы исследования их структуры и свойств	выполнять основные операции биохимических исследований в соответствии с инструкциями; с помощью качественных реакций детектировать различные биологические соединения; определять концентрацию различных биологических соединений	навыками практической работы в прикладной аналитической и препаративной биохимии; базовыми методиками выделения соединений из биологического материала и их дальнейшего анализа

### **Компетенция ПК-3**

готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
теоретические основы и базовые методы биохимии; структурно-функциональные особенности основных классов биологических соединений; условия, обеспечивающие сохранение структуры и активности при выделении биологических соединений и работе с ними	применять знания и навыки в области биохимии в решении профессиональных задач; подбирать оптимальные условия для проведения биохимических экспериментов	навыками выполнения биохимических методов исследований

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Структурная биохимия	ОПК-5, ОПК-6, ПК-3
2	Биохимия метаболизма	ОПК-5, ОПК-6, ПК-3
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-5, ОПК-6, ПК-3

**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	144	4	105	92	32	32	28	39			4

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Структурная биохимия»</b>		<b>63.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Структура, физико-химические свойства и функции углеводов	2.00
Л1.2	Структура, физико-химические свойства и функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот	2.00
Л1.3	Структура, физико-химические свойства и функции липидов	2.00
Л1.4	Структура, физико-химические свойства и функции белков. Уровни организации белков	4.00
Л1.5	Ферменты: классификация, механизмы действия, факторы влияющие на скорость ферментативной реакции	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Вводное занятие: цели задачи биохимии особенности проведения эксперимента в биохимии,	2.00
П1.2	Структура, физико-химические свойства и функции углеводов	2.00
П1.3	Структура, физико-химические свойства и функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот	2.00
П1.4	Структура, физико-химические свойства и функции липидов и мембран	4.00
П1.5	Структура, физико-химические свойства и функции белков	4.00
П1.6	Определение скоростей ферментативных реакций и выявление факторов, влияющих на них	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Буферные растворы: состав, приготовление. Свойства буферных растворов	4.00
Р1.2	Качественные реакции на углеводы	4.00
Р1.3	Количественное определение углеводов. Определение рибозы по методу Мейбаум	4.00
Р1.4	Выделение, очистка и количественное определение нуклеиновых кислот. Выделение ДНК из дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (по методике Мармура)	4.00
Р1.5	Качественные реакции на белки. Методы определения концентрации белков	4.00
Р1.6	Характеристика ферментов. Определение активности ферментов. Изучение свойств пероксидазы хрена.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Самостоятельная работа студентов	7.00

<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Текущий контроль знаний студентов	4.50
<b>Раздел 2 «Биохимия метаболизма»</b>		<b>53.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Понятие о свободной энергии системы. Особенности термодинамики биологических систем. Понятие о клеточном метаболизме	2.00
Л2.2	Анаэробное окисление углеводов: гликолиз, брожение, пентозофосфатный путь. (Последовательности реакций, регуляция)	2.00
Л2.3	Клеточное дыхание: пируватдегидрогеназная реакция, цикл трикарбоновых кислот (Последовательности реакций, регуляция)	2.00
Л2.4	Клеточное дыхание: окислительное фосфорелирование (структура и механизм функционирования электронтранспортной цепи, хемиосмотическая теория, регуляция, ингибиторы)	4.00
Л2.5	Окисление липидов: окисление глицерола и жирных кислот (последовательность реакций, регуляция)	2.00
Л2.6	Окисление аминокислот: окисление и транспорт аммиака, цикл мочевины (последовательность реакций, регуляция), окисление углеродных скелетов	2.00
Л2.7	Фотосинтез: структура пигментов, организация и механизм функционирования электронтранспортной цепи, последовательность реакций темновой фазы, регуляция	4.00
Л2.8	Анаболизм: последовательность реакций синтеза глюкозы и глицеринсодержащих липидов, понятие о синтезе аминокислот и других типов липидов	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Определение энергетического выхода анаэробного окисления углеводов в различных условиях	2.00
П2.2	Определение энергетического выхода аэробного окисления углеводов в различных условиях	4.00
П2.3	Определение энергетического выхода аэробного окисления различных групп липидов	2.00
П2.4	Определение энергетического выхода аэробного окисления аминокислот в различных условиях	2.00
П2.5	Анализ экспериментов, позволивших определить механизмы фотосинтеза, анализ энергетического выхода фотосинтеза у разных групп организмов	4.00
П2.6	Анализ последовательностей реакций анаболических путей	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Обмен аминокислот и белков. Качественные реакции на аминокислоты. Химия и обмен липидов. Качественные реакции на липиды. Гидролиз жиров молока липазами	4.00

<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Самостоятельная работа студентов	7.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Текущий контроль знаний студентов	6.00
<b>Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР3.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.2	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 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) Бессолицына, Екатерина Андреевна. Биохимия метаболизма : учеб. пособие: [дисциплина "Биохимия": специальности 06.03.01, 19.03.01] / Е. А. Бессолицына. - Б. м. : Издательские решения, 2016. - 286 с. - ISBN 978-5-4483-3663-8 : Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Бессолицына, Екатерина Андреевна. Структурная биохимия : учеб. пособие: [дисциплина "Биохимия": специальности 06.03.01, 19.03.01] / Е. А. Бессолицына. - Б. м. : Издательские решения, 2015. - 240 с. - ISBN 978-5-4474-4266-8 : Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) 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.

4) Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. Том 1 Основы биохимии, строение и катализ : учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс. - 4-е изд., испр., электрон. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 749 с. : ил., схем., табл. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-00101-863-6. - ISBN 978-5-00101-864-3 (Т. 1) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466642/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Нельсон, Дэвид Основы биохимии Ленинджера : в 3 т. / Д. Нельсон, М. Кокс. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - . - Текст : непосредственный. Т. 1 : Основы биохимии строение и катализ. - 2011. - 694 с. : ил. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце ст. - ISBN 978-5-94774-365-4 : 1897.50 р.

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

1) Ленинджер, А. Биохимия : Молекулярные основы структуры и функции клетки: Пер. с англ. / А. Ленинджер ; под ред. А. А. Баева. - М. : Мир, 1974. - 957 с. - 6.05 р. - Текст : непосредственный.

2) Кретович, Вацлав Леонович. Введение в энзимологию / В. Л. Кретович ; отв. ред. С. Е. Северин ; АН СССР, Ин-т биохимии. - М. : Наука, 1986. - 336 с. : ил. - 2.90 р. - Текст : непосредственный.

3) Биохимия : Краткий курс с упражнениями и задачами / под ред. Е. С. Северина, А. Я. Николаева. - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. - 448 с. : ил. - (XXI век). - ISBN 5-9231-0053-3 : 288.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Чиркин, Александр Александрович. Практикум по биохимии : учеб. пособие / А. А. Чиркин. - Минск : ООО "Новое знание", 2002. - 512 с. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 500. - ISBN 985-6516-67-6 : 125.10 р. - Текст : непосредственный.

5) Фролов, Юрий Павлович. Современные методы биохимии / Ю. П. Фролов ; Самар. гос. ун-т. - Самара : Изд-во Самар. ун-т, 2003. - 410 с. - Библиогр.: с. 404-408. - ISBN 5-86465-243-1 : 150.00 р. - Текст : непосредственный.

6) 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: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

7) Тихонов, Г. П. Основы биохимии : учебное пособие / Г.П. Тихонов. - Москва : Альтаир|МГАВТ, 2014. - 184 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430055/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

8) Биохимия : Учеб. для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 4-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-МЕДИА, 2005. - 784 с. : ил. - (XXI век). - ISBN 5-9704-0076-9 : 649.00 р. - Текст : непосредственный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Практикум по биохимии : специальность "Микробиология": дисциплина "Биохимия" / ВятГУ, БФ, каф. МБ ; сост. М. Ю. Дубровин. - Киров : ВятГУ, 2005. - 82 с. - Б. ц. - Текст : электронный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Кольман, Ян. Наглядная биохимия : Пер. с нем. / Я. Кольман, К. -Г. Рем. - М. : Мир, 2000. - 470 с. - Библиогр.: с. 425-427. - ISBN 5-03-003304-1 : 227.70 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=3-06.03.01.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-06.03.01.01)

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
РН-МЕТР РН-410
КОМПЬЮТЕР X-терминал LCD -17*
Мультимедиа-проектор Acer P5270
Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий
НОУТБУК ASUSTEK
ПРОЕКТОР-ОБЕРХЕД MEDIUM 536P 3-ЛИНЗОВЫЙ
ФОТОЭЛЕКТРОКАЛОРИМЕТР КФК--3
ФОТОЭЛЕКТРОКАЛОРИМЕТР
ЦЕНТРИФУГА *ПИКО* с ротором на 24 места

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ВЕСЫ OHAUS AR 1530/150г/1мг/
ДОЗАТОР электрический с переменным объемом 1-канальный MidiPlus 1-100мл
МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА MR 3001 с подогревом

**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=99019](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=99019)