

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_3-05.03.02.51_2018_97434
Актуализировано: 02.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Биохимия

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	05.03.02 шифр
	География наименование
Направленность (профиль)	3-05.03.02.51 шифр
	Общая география наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра географии и методики обучения географии (ОРУ) 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"> – сформировать понятие о живом организме как открытой термодинамической системе; – сформировать понятия стационарное состояние, стационарная система; – сформировать у студентов понятия о строении и свойствах белков, ферментов, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов; – сформировать понятие о биологическом окислении и его видах; – сформировать понятия об обменных процессах в организме; – сформировать представления о взаимосвязи процессов обмена углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот; – сформировать понятия об уровнях регуляции процессов обмена веществ и энергии в организме. <p>В процессе преподавания дисциплины реализуются воспитательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формировать естественнонаучное мировоззрение студентов; – способствовать расширению кругозора студентов; – развивать культуру умственного труда

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

Компетенция ОПК-2

способностью использовать базовые знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических основ в общей, физической и социально-экономической географии		
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); понятия ферментативного катализа, его особенности; основные процессы обмена углеводов, белков, липидов, взаимосвязь и регуляцию	применять знания органической химии для объяснения строения и свойств молекул органических веществ, участвующих в построении и функционировании живых систем (аминокислот, моносахаридов, липидов, нуклеотидов, витаминов, гормонов, коферментов и др.); проводить качественный анализ органических веществ, титриметрический анализ; наблюдать за происходящими процессами в химическом и	навыками объяснения строения и свойств молекул органических веществ на основе электронного строения; навыками объяснения химических особенностей биологических процессов, происходящих при осуществлении жизнедеятельности живых организмов; навыками выполнения основных операций при проведении химического эксперимента и анализа полученных результатов

процессов обмена веществ; взаимосвязь обмена веществ и энергии; особенности хранения и реализации наследственной информации	биохимическом эксперименте, фиксировать и анализировать полученные результаты; решать задачи на нахождение молекулярной массы биополимеров, осуществление цепочек биохимических превращений, на расчеты числа молей АТФ, синтезируемых в обменных процессах и др.	
--	---	--

Структура дисциплины
Тематический план

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

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
Раздел 1 «Введение в химические основы биологических процессов»		14.00
Лекции		
Л1.1	Химия, энергия и метаболизм	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Методы биохимических исследований	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Химия, энергия и метаболизм	2.00
С1.2	Методы биохимических исследований	2.00
С1.3	Особенности и источники биохимической информации	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
Раздел 2 «Белки»		27.50
Лекции		
Л2.1	Биологические функции белков. Аминокислотный состав белков. Пептиды	2.00
Л2.2	Структура белковой молекулы. Свойства и классификация белков	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Цветные реакции на аминокислоты и белки	4.00
Р2.2	Свойства белков	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Биологические функции белков. Аминокислотный состав белков. Пептиды	4.00
С2.2	Структура белковой молекулы	2.00
С2.3	Свойства белков	2.00
С2.4	Номенклатура и классификация белков	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	5.50
Раздел 3 «Ферменты (энзимы)»		30.00
Лекции		
Л3.1	Общая характеристика ферментов. Строение ферментов	2.00
Л3.2	Кинетика ферментативных реакций	2.00
Л3.3	Номенклатура и классификация ферментов	2.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Кинетика ферментативных реакций	2.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Общая характеристика ферментов	8.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Строение ферментов	2.00
С3.2	Кинетика ферментативных реакций	2.00

С3.3	Номенклатура и классификация ферментов	2.00
С3.4	Локализация ферментов в клетке. Применение ферментов	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 4 «Витамины, коферменты и некоторые другие биоактивные соединения»		16.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Витамины	4.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Витамины	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Витамины	2.00
С4.2	Коферменты и другие биологически активные соединения	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
Раздел 5 «Метаболизм»		43.00
Лекции		
Л5.1	Переваривание и всасывание пищи	2.00
Л5.2	Распределение и утилизация источников энергии в различных тканях организма	2.00
Л5.3	Биохимические механизмы транспорта, хранения и мобилизации пищи (на примере углеводов)	2.00
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
Семинары, практические занятия		
П5.1	Биологическое окисление	2.00
П5.2	Основы биоэнергетики	4.00
Лабораторные занятия		
Р5.1	Получение энергии при окислении пищи	8.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Переваривание и всасывание пищи	1.00
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)	2.00
С5.4	Получение энергии при окислении пищи	2.00
С5.5	Переход от катаболизма к анаболизму	1.00
С5.6	Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
Раздел 6 «Гормоны»		7.00
Семинары, практические занятия		
П6.1	Гормоны	2.00
Самостоятельная работа		
С6.1	Гормоны	3.00

Контактная внеаудиторная работа		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	2.00
Раздел 7 «Нуклеиновые кислоты»		15.50
Лекции		
Л7.1	Общая характеристика нуклеиновых кислот	1.00
Л7.2	Дезоксирибонуклеиновая кислота	2.00
Л7.3	Рибонуклеиновые кислоты	1.00
Лабораторные занятия		
Р7.1	Нуклеиновые кислоты	4.00
Самостоятельная работа		
С7.1	Общая характеристика нуклеиновых кислот	0.50
С7.2	Дезоксирибонуклеиновая кислота	1.00
С7.3	Рибонуклеиновые кислоты	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР7.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
Раздел 8 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э8.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР8.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР8.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

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.

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)

- 1) 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.
- 2) Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. Том 2 Биоэнергетика и метаболизм : учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс. - 4-е изд. испр., электрон. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 691 с. : ил., схем., табл. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-00101-863-6. - ISBN 978-5-00101-865-0 (т. 2) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466643/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. Том 3 Пути передачи информации : учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс. - 4-е изд., испр., электрон. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 451 с. : ил., схем., табл. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-00101-863-6. - ISBN 978-5-00101-866-7 (т. 3) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466644/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 5) 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) 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.

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=3-05.03.02.51

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)
- 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=97434