

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_2018_93301
Актуализировано: 10.04.2021

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	- системное изложение фундаментальных положений общей биохимии, сведений об основных химических превращениях, лежащих в основе жизнедеятельности; - ферментах, кинетике и термодинамике биохимических процессов; биоэнергетике; биологических мембранах и их функциях; - принципах регуляции обмена веществ в клетке и организме; - современных методах и актуальных проблемах биохимии.

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

Компетенция ОК-6

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
Знает	Умеет	Владеет
правила организации работы в лаборатории биохимии; принципы организации работы нескольких человек	принимать коллегиальные решения	навыками распределения и оптимизации стадий эксперимента при совместном его проведении

Компетенция ОПК-2

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знает	Умеет	Владеет
химическую структуру и физико-химические свойства основных классов биологических соединений	охарактеризовать основные химические превращения, лежащие в основе жизнедеятельности организмов	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

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 биомакромолекул; 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 вариативности 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		
Знает	Умеет	Владеет
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 ОПК-7

способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике		
Знает	Умеет	Владеет
основные закономерности ферментативного катализа	изложить современные представления о структуре, свойствах и механизмах действия биологических	навыками определения активности ферментов

	катализаторов	
--	---------------	--

Компетенция ОПК-11

способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Знает	Умеет	Владеет
приемы оптимизации методик биохимических экспериментов с целью рационального использования реагентов и получения достоверных результатов	определять активность ферментов, подбирать оптимальные условия для проведения ферментативных реакций	навыками экспериментальной работы на современном оборудовании в биохимической лаборатории

Компетенция ПК-3

готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

Знает	Умеет	Владеет
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	ОК-6, ОПК-11, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-3
2	Биохимия метаболизма	ОК-6, ОПК-11, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-3
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОК-6, ОПК-11, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, 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	180	5	129.5	108	36	36	36	50.5			4

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Структурная биохимия»		91.00
Лекции		
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	4.00
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	4.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Вводное занятие: цели задачи биохимии особенности проведения эксперимента в биохимии,	2.00
П1.2	Структура, физико-химические свойства и функции углеводов	4.00
П1.3	Структура, физико-химические свойства и функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот	4.00
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
Лабораторные занятия		
Р1.1	Буферные растворы: состав, приготовление. Свойства буферных растворов	4.00
Р1.2	Качественные реакции на углеводы	6.00
Р1.3	Количественное определение углеводов. Определение рибозы по методу Мейбаум	6.00
Р1.4	Выделение, очистка и количественное определение нуклеиновых кислот. Выделение ДНК из дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (по методике Мармура)	6.00
Р1.5	Качественные реакции на белки. Методы определения концентрации белков	6.00
Р1.6	Характеристика ферментов. Определение активности ферментов. Изучение свойств пероксидазы хрена.	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Самостоятельная работа студентов	14.00

Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Текущий контроль знаний студентов	9.00
Раздел 2 «Биохимия метаболизма»		62.00
Лекции		
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
Семинары, практические занятия		
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
Лабораторные занятия		
Р2.1	Обмен аминокислот и белков. Качественные реакции на аминокислоты. Химия и обмен липидов. Качественные реакции на липиды. Гидролиз жиров молока липазами	4.00

Самостоятельная работа		
С2.1	Самостоятельная работа студентов	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Текущий контроль знаний студентов	10.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР3.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.2	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) 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.

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) Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : научное издание / ред.: К. Уилсон, Дж. Уолкер. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 848 с.

: ил., табл. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94774-937-3 : 490.00 р. - Текст : непосредственный.

7) Биохимия: руководство к практическим занятиям : учеб. пособие / под ред. Н. Н. Чернова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 232, [1] с. - Библиогр.: с. 233. - ISBN 978-5-9704-1287-9 : 567.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Методические указания к проведению лабораторных работ по биохимии : Дисциплина "Биохимия и прикладная молекулярная биология" / ВятГУ, ХФ, каф. БТ ; сост. М. Ю. Дубровин, В. И. Дробков. - Киров : ВятГУ, 1999. - 64 с. - 50 экз. - 34.00 р. - Текст : непосредственный.

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
- 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
РН-МЕТР РН-410
РН-метр портативный HI 8314
ДОЗАТОР электрический с переменным объемом 1-канальный MidiPlus 1-100мл
ИСПАРИТЕЛЬ центрифужный Concentrator 5305 (EPPEN-DORF)
КОМПЬЮТЕР X-терминал LCD -17*
Мультимедиа-проектор Acer P5270
Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий
НОУТБУК ASUS
ПРОЕКТОР-ОБЕРХЕД MEDIUM 536P 3-ЛИНЗОВЫЙ
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий кюветный StartSpecPlus в комплекте
СПЕКТРОФОТОМЕТР СФ-2000

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=93301