

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_2019_100217
Актуализировано: 09.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Биохимия

| | 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

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">- 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 ОПК-2

| | | |
|--|---|--|
| способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| механизмы и динамика превращения биологически важных соединений; основы обмена веществ и энергии | определять различные биологические соединения | навыками выполнения биохимического анализа в соответствии с правилами использования химической посуды и оборудования |

Структура дисциплины
Тематический план

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Шифр формируемых компетенций |
|-------|---|------------------------------|
| 1 | Структурная биохимия | ОПК-2 |
| 2 | Биохимия метаболизма | ОПК-2 |
| 3 | 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 | 130.5 | 110 | 38 | 38 | 34 | 49.5 | | | 4 |

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|--|--|-----------------------------------|
| Раздел 1 «Структурная биохимия» | | 79.00 |
| 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 | 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 | 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 | 2.00 |
| 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 | 4.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| 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 |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Самостоятельная работа студентов | 12.00 |

| | | |
|--|---|--------------|
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Текущий контроль знаний студентов | 9.00 |
| Раздел 2 «Биохимия метаболизма» | | 74.00 |
| 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) | 4.00 |
| 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 | 4.00 |
| 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 | 4.00 |
| 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 |

| | | |
|---|---|---------------|
| P2.2 | Гликолиз. Определение фруктозо-ди-фосфата по реакции с резорцином. Определение концентрации фосфатсодержащих соединений | 4.00 |
| P2.3 | Итоговое занятие: сдача отчетов | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| C2.1 | Самостоятельная работа студентов | 13.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР2.1 | Текущий контроль знаний студентов | 9.00 |
| 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) 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.

4) Нельсон, Дэвид Основы биохимии Ленинджера : в 3 т. / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. Т. П. Мосолова [и др.] ; ред.: А. А. Богданов, С. Н. Кочетков. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний. - ISBN 978-5-94774-364-7. - Текст : непосредственный. Т. 2 Биоэнергетика и метаболизм : Основы биохимии Ленинджера. - 636 с. : ил. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-94774-366-1 (Т.2) : 1897.50 р.

Учебная литература (дополнительная)

1) Краткий курс лекций по биохимии : учебное пособие. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. - 129 с. - Библиогр.: с. 127. - ISBN 978-5-00032-431-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601496/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

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.

3) Пинчук, Л. Г. Биохимия / Л.Г. Пинчук, Е.П. Зинкевич, С.Б. Гридина. - Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. - 364 с. - ISBN 978-5-89289-680-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141519/> (дата обращения:

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

4) 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.

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 растений / пер. с англ. А. А. Бундель ; под ред. В. Л. Кретовича. - М. : Мир, 1968. - 624 с. - 5.35 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Бессолицына, Екатерина Андреевна. Биохимия : практикум для студентов направления 020400.62 "Биология" всех профилей подготовки, всех форм обучения / Е. А. Бессолицына ; ВятГУ, БФ, каф. МБ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 107 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.10.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Курс лекций по биохимии : учебное пособие. - Омск : Издательство СибГУФК, 2012. - 188 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274672/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) 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=3-19.03.01.03

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)
- 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 |
|---|
| Мультимедиа-проектор Acer P5270 |
| Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий |
| НОУТБУК ASUSTEK |

Специализированное оборудование

| Перечень используемого оборудования |
|---|
| РН-метр портативный HI 8314 |
| ВЕСЫ OHAUS AR 1530/150г/1мг/ |
| ВЕСЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ серии Scout 2000г/0,1г (Ohaus.США) |
| ИОНОМЕР ЭВ-74 |
| КОНДУКТОМЕТР ЭКСПЕРТ-002 |
| МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА ММ |
| МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА |
| МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА MR 3001 с подогревом |
| МЕШАЛКА МАГНИТНАЯ с нагревом MSH-300 |

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=100217