

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра биохимии и медицинской биотехнологии

Авторы-составители: **Лисовенко Наталья Юрьевна
Иванов Дмитрий Владимирович**

Рабочая программа дисциплины

ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Код УМК 75648

Утверждено
Протокол №7
от «28» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Химические основы биологических процессов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **04.03.01** Химия
направленность Биомедицинские технологии

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Химические основы биологических процессов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

04.03.01 Химия (направленность : Биомедицинские технологии)

ОПК.1 Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Индикаторы

ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

ОПК.5 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

Индикаторы

ОПК.5.1 Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры

ОПК.5.2 Готовит и представляет презентацию по теме работы

ПК.1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач в профессиональной области, поставленных специалистом более высокой квалификации

Индикаторы

ПК.1.1 Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	04.03.01 Химия (направленность: Биомедицинские технологии)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Химические основы биологических процессов. Первый семестр

Белки (простые, сложные, ферменты)

Структура аминокислот, физико-химические свойства, перечень незаменимых аминокислот. Синтез полипептидов, структура и свойства, определение концевых аминокислотных остатков. Молекулярная масса, методы выделения; первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков, простые и сложные белки, функции белков в организме. Цветные реакции на аминокислоты и белки.

Углеводы

Важнейшие представители моно и полисахаридов. Структура моносахаридов, стереохимия, химические свойства, производные моносахаридов: аminosахары, уроновые кислоты, гликозиды

Липиды

Липиды. Биологические функции. Классификация. Простые липиды (жирные кислоты, ацилглицеролы, воска). Биологические мембраны. Функции. Строение. Химический состав. Свойства биологических мембран.

Сложные липиды (фосфолипиды, гликолипиды, стероиды). Амфифильные свойства сложных липидов. Двойной липидный слой биологических мембран.

Нуклеиновые кислоты

Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК). Химический состав нуклеиновых кислот. Строение нуклеотидов. Современные представления о химическом строении ДНК. Уровни структурной организации ДНК. Комплементарность оснований. Правила Чаргаффа. Функции и биологическая роль ДНК. Виды РНК. Уровни организации молекул РНК. Функции РНК. Отличие в строении РНК и ДНК.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14362>

2. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия: учебник для академического бакалавриата, для студентов вузов, обучающихся по направлению 655500 "Биотехнология"/ В. П. Комов, В. Н. Шведова.- Москва: Юрайт, 2015, ISBN 978-5-9916-3935-4.-640.

Дополнительная:

1. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В. П. Комов, В. Н. Шведова.- Москва: Юрайт, 2014, ISBN 978-5-9916-3929-3.-440.-Библиогр.: с. 631

2. Биохимия человека. В 2 т./ Р. Марри [и др.]. Т.1.- Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009, ISBN 978-5-9963-0017-4.-381

3. Биохимия человека. В 2 т./ Р. Марри [и др.]. Т.2.- Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009, ISBN 978-5-9963-0018-1.-414.-Библиогр. в конце глав

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Химические основы биологических процессов** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Лабораторные работы

Лаборатория «Биохимии и фармакогнозии», оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Химические основы биологических процессов**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Знать основные аминокислоты, классификацию, методы получения, химические свойства белков, качественные реакции на белковые молекулы. Уметь составить структуру полипептида, найти пептидные связи и асимметрические атомы углерода в молекуле. Владеть методами подтверждения наличия белковой молекулы в смеси	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний по теории химических основ жизни, неумение применять полученные знания на практике, незнание основных свойств основных биологических объектов.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Отрывочные знания в области теории химических основ жизни, неполные знания методов выделения биологических объектов и неуверенная интерпретация полученных результатов.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Системные знания в области теории химических основ биологических процессов, умение интерпретировать результаты, имеются незначительные недочеты.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Глубокие знания в области теории химических основ биологических объектов, умение применять полученные знания на практике и интерпретировать полученные в результате экспериментов результаты.</p>

ОПК.5

Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.5.1 Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической	Знать основные формулы углеводов, классификацию углеводов, процессы гликолиза в аэробных и анаэробных условиях. Уметь описывать процессы гликолиза с помощью химических реакций. Владеть	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не написаны формулы основных представителей углеводов, химизм процессов гликолиза в аэробных и анаэробных условиях или написан с грубыми ошибками.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
культуры	навыками качественного определения важнейших углеводов.	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Формулы углеводов написаны с небольшими неточностями, с ошибками написан процесс гликолиза в аэробных и анаэробных условиях. Неточности и ошибки могут изменить суть проделанной работы</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Формулы углеводов написаны правильно, присутствуют небольшие ошибки в написании процессов гликолиза, однако суть работы от этого не меняется.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Правильно написаны формулы основных представителей углеводов, а также химизм процесса гликолиза в аэробных и анаэробных условиях.</p>
<p>ОПК.5.2 Готовит и представляет презентацию по теме работы</p>	<p>Знать классификацию липидов, их функции. Уметь рисовать формулы простых и сложных представителей класса "Липиды". Владеть методами определения числа омыления жиров, йодного числа, качественными реакциями на жирные кислоты.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Презентационная работа не сделана.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Отсутствуют сведения о исследуемой теме. Мало иллюстраций. Отсутствуют или не связаны с целью и задачами сами результаты работы. В работе отсутствуют собственные мысли. Отсутствуют выводы. Нет единого стиля изложения.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Работа в основном соответствует целям и задачам. Отсутствует система в описании темы исследования. Логика изложения нарушена.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформирована проблема, проанализированы ее причины. Проанализированы результаты с позицией на будущее. Четко и поэтапно раскрыты задачи по изучению исследуемой темы. Иллюстрации соответствуют содержанию, дополняет информацию о теме исследования. Выводы логичны, интересны, обоснованы, соответствуют цели и задачам. Работа целостна и логична. Оформление логично, эстетично, не противоречит содержанию презентации.</p>

ПК.1

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач в профессиональной области, поставленных специалистом более высокой квалификации

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.1 Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p>	<p>Знает методы поиска, обработки и анализа научно-технической информации по классификации, функциям, строению углеводов, их анаэробному и аэробному расщеплению. Умеет планировать стадии исследования биологического материала на лабораторных работах.</p>	<p>Неудовлетворител Студент не умеет находить, обрабатывать и анализировать информацию по классификации, функциям, строению углеводов, анаэробному и аэробному превращениям углеводов. Не умеет планировать стадии исследования на лабораторных работах.</p> <p>Удовлетворительн Студент частично, но не полностью умеет находить, обрабатывать и проводить анализ информации по классификации, функциям, строению углеводов, анаэробному и аэробному превращениям углеводов. Умеет планировать отдельные стадии эксперимента на лабораторных работах, но зачастую путает их.</p> <p>Хорошо Студент умеет частично, но не полностью находить, обрабатывать и анализировать информацию по классификации, функциям, строению углеводов, анаэробному и аэробному превращениям углеводов. Умеет правильно планировать стадии эксперимента на лабораторных работах.</p> <p>Отлично Студент умеет находить, обрабатывать и анализировать информацию по классификации, функциям, строению углеводов, анаэробному и аэробному превращениям углеводов. Умеет правильно планировать стадии эксперимента на лабораторных работах.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 18/0/24/66

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Белки (простые, сложные, ферменты) Защищаемое контрольное мероприятие	Знание методов выделения белков, качественные реакции на белки, реакции осаждения белков, сложные белки в дрожжах, молоке, слюне, ферменты, свойства ферментов, термолABILITY, специфичность, отличие от катализаторов
ПК.1.1 Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ОПК.5.1 Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры	Углеводы Защищаемое контрольное мероприятие	Анализ яблока (определение глюкозы, фруктозы, сахарозы, кислотности)
ОПК.5.2 Готовит и представляет презентацию по теме работы	Липиды Защищаемое контрольное мероприятие	Свойства липидов, качественные реакции на липиды, омыление жиров, определение иодного числа

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Итоговый контроль Итоговое контрольное мероприятие	Структура и свойства важнейших типов биомолекул, важнейшие процессы анаболизма и катаболизма. Принципы и основы живой материи.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Белки (простые, сложные, ферменты)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знание методов выделения белков	5
Качественные реакции на белки	5
Ферменты, свойства ферментов, термолюбивость, специфичность, отличие от катализаторов	4
Сложные белки в дрожжах, молоке, слюне	3
Реакции осаждения белков	3

Углеводы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Анализ яблока (определение глюкозы)	5
Анализ яблока (определение кислотности)	5
Анализ яблока (определение сахарозы)	5
Анализ яблока (определение фруктозы)	5

Липиды

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Свойства липидов	5

Омыление жиров	5
Определение иодного числа	5
Качественные реакции на липиды	5

Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Полный развернутый ответ на первый вопрос билета	15
Полный развернутый ответ на второй вопрос билета	15
Полный развернутый ответ на третий вопрос билета	10