

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра биохимии и медицинской биотехнологии

Авторы-составители: **Иванов Дмитрий Владимирович
Лисовенко Наталья Юрьевна
Насибуллина Екатерина Рамилевна
Толмачева Ирина Анатольевна
Максимов Александр Юрьевич**

Рабочая программа дисциплины

БИОХИМИЯ

Код УМК 88478

Утверждено
Протокол №3
от «04» июня 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Биохимия

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную 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 **Биохимия** 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.3 Способен проводить анализ литературных данных по теме научного исследования, планировать и проводить с соблюдением норм техники безопасности экспериментальные исследования, применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники

Индикаторы

ОПК.3.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ПК.2 Способен проводить, анализировать и оформлять результаты научных исследований по поставленной специалистом более высокой квалификации тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры

Индикаторы

ПК.2.2 Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	04.03.01 Химия (направленность: Биомедицинские технологии)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	6
Объем дисциплины (ак.час.)	216
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	84
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	56
Самостоятельная работа (ак.час.)	132
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (7 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Биохимия

Особенности живой материи, размеры и форма биомолекул. Принципы молекулярной логики живого

Введение

Химические аспекты происхождения жизни, химическая и биологическая эволюция

Особенности живой материи

Уровни организации живой материи, клеточный синтез. Молекулярные аспекты. Клетка-мельчайшая структурная единица живой материи. Практическое Применение продуктов клеточного синтеза.

Химические аспекты происхождения жизни

Абиотическое возникновение органических молекул

Биомолекулы

Аминокислоты, структура, свойства, стереохимия, заменимые и незаменимые аминокислоты

Полипептиды

Химический и ферментативный синтез полипептидов, структура и свойства, определение концевых аминокислотных остатков, фрагментация полипептидных цепей.

Белки

Структурная организация белковой молекулы (определение, типы и характеристика химических связей, стабилизирующих структуру, виды структуры, биологическая роль структуры). Классификации белков. Понятие «нативная структура белка»; основные этапы формирования нативной структуры белка. Основные физико-химические свойства белков. Характеристика белков по растворимости, образование гидратной оболочки белковой молекулы. Свойства белковых растворов (диализ, высаливание, денатурация). Формирование заряда белковой молекулы, факторы, влияющие на заряд белковой молекулы; изоэлектрическая точка белков и методы ее определения. Методы разделения белков.

Ферменты, белковая природа. Номенклатура, классификация. Кинетика.

Номенклатура, классификация, свойства, специфичность, коферменты, механизмы регуляции ферментативной активности, ингибиторы ферментов

Витамины и микроэлементы

Жирорастворимые и водорастворимые витамины, номенклатура, классификация, тиамин, рибофлавин, никотинаид, пантотеновая кислота, пиридоксин, аскорбиновая кислота, витамины А, Д, Е, К - производные изопрепа, авитаминозы - их лечение.

Нуклеотиды, нуклеиновые кислоты

Структура, пиримидиновые и пуриновые основания, углеводные компоненты, мононуклеотиды, полинуклеотиды, ДНК и РНК, уровни организации.

Моносахариды, олигосахариды, полисахариды

Классификация углеводов и их общие функции. Строение, изомерия, номенклатура и физико-химические свойства моносахаридов. Формулы Фишера и Хеурса. Производные моносахаридов в клетке. Строение и свойства олигосахаридов. Редуцирующие и нередуцирующие дисахариды. Дисахариды мальтозного (мальтоза, лактоза, целлобиоза, гентибиоза, мелибиоза, тураноза) и трегалозного (трегалоза, сахароза) типов связи. Триозы, тетрозы, пентозы, гексозы: глюкоза, D(-)-фруктоза, D(+)-манноза, D(+)-галактоза. Гептозы: альдозы и кетозы. Полисахариды: три- и тетрасахариды; гомо- и гетерополисахариды: крахмал, гликоген, инулин, целлюлоза. Резервные и

структурные полисахариды, их локализация в клетках и тканях. Специфические полисахариды микробов. Другие малоизученные полисахариды: агар-агар, гемицеллюлоза, гуммиарабик, декстран.

Липиды

Общая характеристика. Химические свойства и биологическое значение липидов. Строение и свойства жирных кислот. Классификация и состав липидов. Простые и сложные липиды, нейтральные жиры. Насыщенные, ненасыщенные и циклические карбоновые высшие жирные кислоты в составе липидов. Показатели, характеризующие качество жиров: физические и химические константы, плотность, температура плавления и застывания, коэффициент рефракции; химические константы: число омыления, йодное и кислотное числа. Стероиды, холестерин и его производные – холестериды. Строение и биологические функции стероидов. Строение биологических мембран. Воски: пчелиный воск, ланолин, спермацет, растительные воски. Фосфатиды: глицеро-, инозит- и сфингозинфосфатиды, Лецитины, или фолинфосфатиды. Гликолипиды: Цереброзиды, Ганглиозиды. Сульфатиды.

Биокатализ

Кофакторы ферментов, белковая природа, проферменты, изоферменты, мультиферментные системы, молекулярные механизмы действия ферментов, обратимое и необратимое ингибирование

Ферменты, белковая природа. Номенклатура, классификация. Кинетика

Химическая природа и функции ферментов. Особенности ферментов как биокатализаторов. Строение ферментов: активный центр, адсорбционный центр, аллостерический центр; коферменты, кофакторы, простетические группы. Изоферменты, особенности строения. Общие представления о катализе. Физический смысл константы скорости химической реакции (энергетическая диаграмма реакции, переходное состояние, энергия активации). Белки, биологические катализаторы. Графические методы анализа ферментативных реакций. Физический смысл константы Михаэлиса. Максимальные скорости ферментативных реакций. Активность и числа оборотов ферментов. Специфичность ферментативного катализа. Ингибиторы и активаторы ферментов. Международная классификация ферментов. Химические механизмы ферментативного катализа (сериновые протеазы, пиридоксальный катализ, карбоангидраза и др.). Специфическая локализация ферментов в клетке.

Метаболизм

Обмен веществ и биоэнергетика, термодинамическая обеспеченность биопроцессов, источники кислорода, азота, и водорода для жизнедеятельности организмов

Обмен веществ и биоэлементы

Биоэлементы, их источники, метаболизм- как совокупность процессов анаболизма и катаболизма

Биоэнергетика и роль АТФ окислительного фосфорилирования

Понятие анаболизма и катаболизма. Метаболизм как совокупность процессов анаболизма и катаболизма. Источники углерода, кислорода, азота и водорода для жизнедеятельности организмов. Биологическая роль АТФ.

Метаболизм углеводов

Переваривание и всасывание углеводов. Превращение углеводов в процессе пищеварения. Промежуточный обмен и биосинтез углеводов. Гликолиз: основные реакции, ферменты, лимитирующие стадии, биологическая роль. Брожение, его связь с гликолизом. Гликогенолиз – распад гликогена: основные реакции, ферменты, значение. Синтез гликогена: основные реакции и ферменты. Глюконеогенез: основные реакции, ферменты, значение. Пентозофосфатный путь, или прямое окисление глюкозы: реакции окислительной и неокислительной стадий, ферменты, значение. Цикл

трикарбоновых кислот. Конечный обмен. Регуляция и патология углеводного обмена. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Пируватдегидрогеназный комплекс. Реакции и ферменты. ЦТК. Баланс АТФ в ЦТК. Регуляция ЦТК. Окислительное фосфорилирование.

Метаболизм липидов

Переваривание, всасывание и промежуточный обмен липидов. Роль желчных кислот в процессе переваривания и всасывания липидов. Ресинтез липидов, строение хиломикрона. β -окисление жирных кислот (реакции, ферменты). Энергетика окисления жирных кислот. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль.

Метаболизм аминокислот и нуклеотидов

Метаболизм аминокислот, нарушение метаболизма, наследственные нарушения, азотистый баланс,, окислительное расщепление аминокислот,, орнитинный цикл мочевины

Биополимеры и наследственность

Генетическая функция ДНК, Репликация ДНК, трансляция, генетический код и функции т-РНК, состав кодирующих триплетов, кодон-антикодоновые взаимодействия, этапы биосинтеза белка: инициация, элонгация, терминация, процессинг, регуляция биосинтеза

Репликация ДНК. Транскрипция, биосинтез белка и нуклеиновых кислот

Молекулярные основы хранения и передачи наследственной информации. Строение и функции ДНК. Репликация ДНК, принцип действия ДНК-полимераз. Ингибиторы репликации. Механизмы мутаций и репарации ДНК. Этапы биосинтеза белка. Транскрипция (синтез р-РНК, т-РНК, м-РНК). ДНК-зависимые РНК-полимеразы. Ингибиторы транскрипции. Процессинг РНК. Трансляция (стадии инициации, элонгации, терминации). Ингибиторы трансляции. Посттрансляционные модификации структуры белка. Регуляция экспрессии генов у эукариот.

Молекулярные аспекты физиологии человека

Рассматриваются химия дыхания, иммунитета, нейроэндокринной регуляции, зрения, мышечного сокращения, трансмембранного переноса

Химия дыхания

Гемоглобин- как переносчик кислорода,, мутантные гемоглабины и заболевания крови (метгемоглобиномия, серповидноклеточная анемия)

Химия иммунитета

Иммунный ответ, структура антител, иммуноглобулины, антигены, комплексы антиген- антитело

Химия нейроэндокринной регуляции

Эндокринные железы и гормоны, химическая природа гормонов, гормоны коры надпочечников и половые гормоны, нейромедиаторы, нейрпептиды

Эндокринные железы и гормоны

Стероидные гормоны, адреналин, норадреналин

Химия зрения

Строение глаза, сетчатка и фоторецепторы, зрительные пигменты, родопсин, метородопсин, фотоиницирование нервного импульса

Химия мышечного сокращения

Миозин, актин- актомиозиновый комплекс, АТФ-азная активность миозина

Химия активного трансмембранного переноса

Химия транс мембранного переноса, структура и функции биомембран, система активного переноса против градиента концентрации (роль ионов натрия и калия)

Защита презентационной работы

presentation work protection

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. Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 684 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/496710>
2. Димитриев, А. Д. Биохимия : учебное пособие / А. Д. Димитриев. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 111 с. — ISBN 978-5-4487-0165-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/74956.html>

Дополнительная:

1. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология"/С. Н. Щелкунов.-Новосибирск:Сибирское университетское издательство,2004, ISBN 5-94087-098-8.-Библиогр.: с. 488-490

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

http://biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Content.html учебник по биохимии

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

Образовательный процесс по дисциплине **Биохимия** 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

1. Лекционные занятия

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

2. Лабораторные занятия

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

3. Групповые (индивидуальные) консультации

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской;

4. Текущий контроль

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской;

5. Самостоятельная работа

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

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 компьютерами 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
Биохимия**

**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
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знать важнейших представителей класса липидов, их строение. Уметь составить молекулу липида, назвать липид, описать пути катаболизма липидов. Владеть методами определения липидных молекул.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не имеет представления о химической структуре липидов. Их разнообразии, назначении. структуре, классификации.</p> <p align="center">Удовлетворительн Имеет отрывочные путанные знания в области химии липидов. Не может дать полную классификацию липидов. Не может полностью описать переваривание липидов и их катаболизм.</p> <p align="center">Хорошо Безошибочно дает определение липидов, их химической природы. Классифицирует, с небольшими ошибками, липиды по типам, функциям и назначениям. 3</p> <p align="center">Отлично Дает полный, развернутый ответ о химической структуре, классификации, катаболизме липидов.</p>
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знать строение фермента, активного центра фермента, знать функции ферментов в организме, знать механизм протекания ферментативной Кофакторы, коферменты. Уметь назвать фермент по рабочей номенклатуре. Владеть специальной терминологией.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не имеет представления о ферментах, их функции в организме, механизме ферментативной деятельности и факторах, которые на нее влияют.</p> <p align="center">Удовлетворительн Имеет отрывочные знания о ферментах, плохо ориентируется в классификации ферментов, не знает особенности ферментативной активности. Плохо ориентируется в факторах, влияющих на ферментативную активность.</p> <p align="center">Хорошо Знает особенности строения ферментов, активного центра ферментов, делает некоторые ошибки в классификации ферментов, их рабочих названий. Знает</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>функцию ферментов в организме. Может, с небольшими ошибками, объяснить механизм ферментативной активности и факторы, которые на нее влияют.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает особенности строения ферментов, активного центра ферментов, умеет классифицировать ферменты, давать их рабочие названия. Знает функцию ферментов в организме. Может объяснить механизм ферментативной активности и факторы, которые на нее влияют.</p>

ОПК.3

Способен проводить анализ литературных данных по теме научного исследования, планировать и проводить с соблюдением норм техники безопасности экспериментальные исследования, применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Знание правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает и не выполняет требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории, соблюдает принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием, правильно использует средства индивидуальной защиты, надлежащим образом обращается с опасными для окружающей среды веществами, использует спецодежду при работе в лаборатории.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает и выполняет требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории, соблюдает принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием, правильно использует средства индивидуальной защиты, надлежащим образом обращается с опасными для</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>окружающей среды веществами, использует спецодежду при работе в лаборатории.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Не в полной мере знает и выполняет требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории, соблюдает принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием, правильно использует средства индивидуальной защиты, надлежащим образом обращается с опасными для окружающей среды веществами, использует спецодежду при работе в лаборатории.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает и выполняет требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории, соблюдает принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием, правильно использует средства индивидуальной защиты, надлежащим образом обращается с опасными для окружающей среды веществами, использует спецодежду при работе в лаборатории.</p>

ПК.2

Способен проводить, анализировать и оформлять результаты научных исследований по поставленной специалистом более высокой квалификации тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.2 Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области</p>	<p>При выполнении лабораторных и практических работ проводить описаниеполученных результатов , т.е. описание информации, полученной в процессе эмпирического исследования по разным</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не умеет снимать показания с приборов, проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных, производить расчёты результатов химических анализов и измерений по различным методикам, вести записи в нормативной документации с описанием</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	методикам.	<p>Неудовлетворител типичных проявлений исследуемого явления и сложностей, которые возникали в ходе проведения исследования.</p> <p>Удовлетворительн Может снимать показания с приборов, проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных, плохо производить расчёты результатов химических анализов и измерений по различным методикам, плохо справляется с записями в нормативной документации с описанием типичных проявлений исследуемого явления и сложностей, которые возникали в ходе проведения исследования.</p> <p>Хорошо Умеет снимать показания с приборов, проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных, производить расчёты результатов химических анализов и измерений по различным методикам, может допускать ошибки в записи в нормативной документации с описанием типичных проявлений исследуемого явления и сложностей, которые возникали в ходе проведения исследования.</p> <p>Отлично Хорошо умеет снимать показания с приборов, проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных, производить расчёты результатов химических анализов и измерений по различным методикам, вести записи в нормативной документации с описанием типичных проявлений исследуемого явления и сложностей, которые возникали в ходе проведения исследования.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

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
Входной контроль	Особенности живой материи Входное тестирование	Основные понятия органической химии
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук ПК.2.2 Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области ОПК.3.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Белки Защищаемое контрольное мероприятие	Знание методов выделения белков, качественные реакции на белки, реакции осаждения белков, сложные белки в дрожжах, молоке, сыворотке.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p>ПК.2.2 Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области</p> <p>ОПК.3.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Липиды</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Свойства липидов, качественные реакции на липиды, омыление жиров, определение иодного числа</p>
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p> <p>ПК.2.2 Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области</p> <p>ОПК.3.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p>	<p>Ферменты, белковая природа. Номенклатура, классификация. Кинетика</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Ферменты и коферменты, классификация, участие в катализе реакций, конкурентное и неконкурентное виды ингибирования. ТермолABILITY, специфичность, отличие от катализаторов.</p>
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Защита презентационной работы</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Уметь приготовить презентационную работу по заданной теме</p>
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Итоговый контроль</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Экзамен включает в себя все пройденные разделы, умение разбираться в основных классах биомолекул, основных процессах жизнедеятельности живого организма.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Особенности живой материи

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные определения органической химии	2
Знает основные классы органических веществ	2
Знает основные типы органических реакций	1
Может верно нарисовать структуру органического соединения	1

Белки

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
Знать незаменимые аминокислоты, стереохимию, физико-химические свойства	5
Знать методы выделения белковых молекул	5
Знать первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуру белков	5
Знать определение концевых аминокислотных остатков в белках	5

Липиды

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

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знать классификацию и структуру липидов	5
Знать молекулярные компоненты биомембран, фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды, желчные кислоты	5
Знать нейтральные ацилглицериды	5
Знать предельные и непредельные жирные кислоты	5

Ферменты, белковая природа. Номенклатура, классификация. Кинетика

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

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знать ферменты, номенклатуру, классификацию	

	5
Знать ингибиторы ферментов, обратимое и необратимое ингибирование	5
Знать механизмы регуляции ферментативной активности	5
Знать что такое коферменты и простатические группы, свойства ферментов	5

Защита презентационной работы

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Устный доклад	5
Ответы на вопросы по докладу	3
Оформление презентации	2

Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **10 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Правильный исчерпывающий ответ на первый вопрос экзаменационного билета	10
Правильный исчерпывающий ответ на второй вопрос экзаменационного билета	10
Правильный ответ на третий вопрос в экзаменационном билете	5
Ответы на дополнительные вопросы	5