федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Оренбургский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

**ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Применение нанотехнологий в создании новых лекарственных препаратов

по специальности

*33.05.01 Фармация*

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности) *33.05.01 Фармация*, утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 11 от « 22 » июня 2018 года

Оренбург

**1. Методические рекомендации к лекционному курсу**

**Модуль №1**  **Основные типы наноразмерных систем**

**Лекция №1**

**Тема**: **История развития нанотехнологий. Основные типы наноразмерных систем. Наночастицы. Наноматериалы.**

**Цель:** сформировать у обучающихся понятие о нанобиологии и нанобиотехнологиях**, рассмотреть** основные типы наноразмерных систем, наночастицы, наноматериалы.

**Аннотация лекции:** дано определение **основным понятиям нанотехнологии и нанобиотехнологии, приведена классификация наноструктур, их общие свойства, основные методы получения наноструктур, приведена краткая история развития нанотехнологий, уровни организации живой материи, методы изуения нанобиокомплексов.**

**Форма организации лекции:** *информационная (традиционная)*

**Методы обучения, применяемые на лекции**: словесные, видеометод: мультимедийный проектор

**Средства обучения**:

- дидактические (*презентация)*

-материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

**Модуль №1**  **Основные типы наноразмерных систем**

**Лекция №2**

**Тема**: **Структура и функции белков. Наноструктуры на основе белков.**

**Цель: рассмотреть** особенности строения и функции белков, их применение в нанотехнологии.

**Аннотация лекции:** рассматриваются основные принципы структурной организации белковых молекул, функции белков; самоорганизация и модификация белков; олигомеризация и агрегация белков, образование белковых нанокомплексов; конструирование наноструктур на основе белков; особенности транспортных белков, белков-рецепторов; изучение рецепторной функции мембран и разработка новых нанобиотехнологий; белковые «наномотры» в живых клетках.

**Форма организации лекции:** *информационная (традиционная)*

**Методы обучения, применяемые на лекции**: словесные, видеометод: мультимедийный проектор

**Средства обучения**:

- дидактические (*презентация)*

-материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

**Модуль №1**  **Основные типы наноразмерных систем**

**Лекция №3**

**Тема**: **Липиды. Классификация и особенности структуры. Наноструктуры, образуемые липидами.**

**Цель:** сформировать у студентов понятие липиды, рассмотреть классификацию и особенности структуры липидов, примеры наноструктур, образуемых липидами.

**Аннотация лекции:** рассмотрены биологические функции липидов, их классификация, приведена характеристика основных представителей; строение и работы биологических мембран; перенос веществ через мембраны; наноструктуры, образуемые лиидами.

**Форма организации лекции:** *информационная (традиционная)*

**Методы обучения, применяемые на лекции**: словесные, видеометод: мультимедийный проектор

**Средства обучения**:

- дидактические (*презентация)*

-материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

**Модуль №1**  **Основные типы наноразмерных систем**

**Лекция №4**

**Тема**: **Ферменты – белки с особой функцией катализа.**

**Цель:** сформировать у студентов понятие ферменты, рассмотреть номенклатуру и классификацию ферментов, примеры использования ферментов в энзимодиагностике и энзимотерапии.

**Аннотация лекции:** рассмотрена классификация ферментов по типу катализируемой реакции, номенклатура ферментов, структурная и функциональная организация ферментов как природных нанообъектов; применение ферментов; микроорганизмы – биореакторы ферментов; биореакторы в производстве биотоплива.

**Форма организации лекции:** *информационная (традиционная)*

**Методы обучения, применяемые на лекции**: словесные, видеометод: мультимедийный проектор

**Средства обучения**:

- дидактические (*презентация)*

-материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

**Модуль №2**  **Бионанотехнология в фармации и медицине**

**Лекция №5**

**Тема: Новые наноструктуры в качестве молекулярных наномоторов**

**Цель:** сформировать у студентов понятие наномоторов, рассмотреть принципы конструирования наноструктур, используемых как наномоторы.

**Аннотация лекции**: рассмотрены белковые «наномоторы» в живых клетках; принципы строения наноструктур с функцией наномотора; устройство органов движения бактерий; микротрубочки и микрофиламенты: их роль в клетке, «рельсы»для шагающих наноустройств; использование принципов функционирования ресничек и жгутиков в нанотехнологиях.

**Форма организации лекции:** *информационная (традиционная)*

**Методы обучения, применяемые на лекции**: словесные, видеометод: мультимедийный проектор

**Средства обучения**:

- дидактические (*презентация)*

-материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

**Модуль №2**  **Бионанотехнология в фармации и медицине**

**Лекция №6**

**Тема**: **Применение нанотехнологии для доставки лекарств в организм**

**Цель:** сформировать у студентов знания по применениюнанобиотехнологий в медицине и фармации, понятие нанобиотехнология и наномедицина.

**Аннотация лекции:** рассмотрен вопрос взаимосвязи биотехнологий, нанотехнологий и медицины; достижения в направленном транспорте лекарств; типы наночастиц, используемые для создания системы направленного транспорта лекарственного вещества; медицинские имплантаты на основе нанотехнологий; основы тканевой инженерии.

**Форма организации лекции:** *информационная (традиционная)*

**Методы обучения, применяемые на лекции**: словесные, видеометод: мультимедийный проектор

**Средства обучения**:

- дидактические (*презентация)*

-материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

**Модуль №2**  **Бионанотехнология в фармации и медицине**

**Лекция №7**

**Тема: Молекулярная технология вакцин**

**Цель:** рассмотреть прокариотические и внеклеточные формы жизни в наноконструкциях и нанобиотехнологиях, применение нанобиотехнологий в диагностике инфекций, получении и применений искусственных антител.

**Аннотация лекции:** рассмотрена общая характеристика прокариотических организмов; использование бактерий в нанотехнологиях; наноконструкции на основе прокариот; особенности строения и функционирования вирусов как представителей неклеточной формы жизни; наноконструкции и нанотехнологии на основе вирусов; нанобиотехнологии в диагностике инфекций, получении и применении искусственных антител.

**Форма организации лекции:** *информационная (традиционная)*

**Методы обучения, применяемые на лекции**: словесные, видеометод: мультимедийный проектор

**Средства обучения**:

- дидактические (*презентация)*

-материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

**Модуль №2**  **Бионанотехнология в фармации и медицине**

**Лекция №8**

**Тема**: **Нанобиотехнология биологически активных препаратов**

**Цель:** сформировать у студентов знания по основным технологиям создания и применения биологически активных препаратов на основе нанотехнологии.

**Аннотация лекции:** дана классификация основных нанотехнологий, биологически активных препаратов и их применение в фармакологии.

**Форма организации лекции:** *информационная (традиционная)*

**Методы обучения, применяемые на лекции**: словесные, видеометод: мультимедийный проектор

**Средства обучения**:

- дидактические (*презентация)*

-материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

**Модуль №2**  **Бионанотехнология в фармации и медицине**

**Лекция №9**

**Тема: Применение нанотехнологий в биологии и медицине. Нанобиобезопасность**

**Цель:** рассмотреть практическое использование нанотехнологий в биологи и медицине; проблемы безопасности наноматериалов и нанотехнологий.

**Аннотация лекции:**  рассматриваются особенности влияния наночастиц на живые организмы; источники и основные пути поступления наночастиц в организм человека; механизмы действия наночастиц на живой организм; Применение нанотехнологий в биологии и медицине; национальные и международные проекты в области безопасности наноматериалов и нанотехнологий.

**Форма организации лекции:** *информационная (традиционная)*

**Методы обучения, применяемые на лекции**: словесные, видеометод: мультимедийный проектор

**Средства обучения**:

- дидактические (*презентация)*

-материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор*).

**2. Методические рекомендации по проведению практических занятий**

**Модуль №1**  **Основные типы наноразмерных систем**

**Тема 1.1 Основные типы наноразмерных систем. Роль углерода в наномире.**

**Вид учебного занятия** (практические занятия).

**Цель:** сформировать у обучающихся понятие **наноразмерных систем, рассмотреть** особенности строения и биологическая роль углерода в наномире.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (*письменный опрос).* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала   1. Дайте определение понятию «нанотехнологии». 2. Каковы особенности нанобиотехнологий в сравнении с нанотехнологиями? 3. Чем характеризуются наноструктуры? 4. Что представляют собой нанопроцессы и наноявления? 5. В чем заключается уникальность наномасштаба (уникальность элементов наномира)? 6. Способы получения наночастиц. 7. Аллотропные модификации углерода. Графен, фуллерены, нанотрубки. 8. Что такое нанобиотехнологии? 9. Укажите, с какого уровня начинаются важнейшие процессы жизнедеятельности организма. 10. Почему молекулярный уровень организации живых систем является основой манипуляций с наноструктурами? 11. Каким образом субклеточный и клеточный уровни выступают моделями для разработки и использования наномеханизмов? 12. Тканевой, органный и организменный уровни организации живых систем. 13. Укажите, на каком уровне осуществляется процесс видообразования. 14. Опишите популяционный, видовой и биоценотический уровни организации живых систем. 15. Каковы основные методы исследования клетки (ее внутреннего строения и поверхности)?   Отработка практических умений и навыков   1. Заполните таблицу « Классификация нанообъектов»  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Нанообъекты | | | | |  | Нульмерные | Одномерные | Двумерные | Трехмерные | | Примеры |  |  |  |  |  1. Приведите пример процесса, позволяющего получить наночастицы с использованием нисходящего подхода. 2. Приведите пример процесса, позволяющего получить наночастицы с использованием восходящего подхода. 3. В какой гибридизации находятся атомы углерода в алмазе, графите, карбине, графене, фуллерене С60? 4. Какими свойствами обладает графен. Сравните его свойства со свойствами графита. Где может быть использован графен? 5. Опишите строение фуллеренов. Как их классифицируют. Как можно использовать фуллерены в медицине. 6. Опишите строение нанотрубок. Как их классифицируют. Как можно использовать нанотрубки в медицине. 7. Проанализируйте сходства и различия между молекулярным и субклеточным уровнями жизни. Какие молекулы являются определя ющими структурами молекулярного уровня? Могут ли они входить в состав субклеточных структур? Почему субклеточный уровень имеет второе название «надмолекулярный»? Молекулы каких веществ образуют надмолекулярные структуры (нанокомплексы) клетки? Какие из них можно обнаружить в составе биологической мембраны? Какие вещества могут входить в состав атомно-молекулярных комплексов? 8. В технологиях создания наночастиц существует два принципиально разных подхода к обработке вещества: 1) «снизу вверх», т.е. сборка создаваемого более крупного нанообъекта из элементов «низшего порядка» (атомов, молекул, структурных фрагментов биологических клеток и т.п.); 2) «сверху вниз», т.е. уменьшение размеров физических тел механической или иной обработкой до объектов с нанометровыми размерами. Как вы полагаете, какой из этих подходов избран Природой в качестве основного (доминирующего), используемого в ходе естественного формирования наноструктур в живых клетках? Объясните, почему этот подход является основным в функционирующих живых системах. Почему Природа не ограничилась только одним этим подходом? Сравните роль в жизнедеятельности клетки обоих подходов к формированию (созданию) наноструктур. Дайте свою оценку места и значения в жизнедеятельности клетки каждого из подходов. |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**   * подведение итогов занятия; * выставление текущих оценок в учебный журнал; * задание для самостоятельной подготовки обучающихся. |

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы);*

-материально-технические (*мел, доска).*

**Модуль №1**  **Основные типы наноразмерных систем**

**Тема 1.2 Молекулярные основы живых систем. Нуклеиновые кислоты Классификация, строение, свойства**

**Вид учебного занятия** (практические занятия).

**Цель: рассмотреть** молекулярные основы организации живых систем, особенности строения и биологическая роль нуклеиновых кислот.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (*письменный опрос).* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала   1. Что представляют собой биомакромолекулы? 2. Охарактеризуйте мономеры известных вам биомакромолекул. 3. Какие макромолекулы ответственны за хранение и использование генетической информации в клетке? 4. Объясните строение молекулы ДНК. 5. Какая часть молекулы ДНК может быть названа геном? 6. Последовательность остатков молекул каких веществ определяет генетический код ДНК? 7. Каковы структурные особенности молекулы РНК? 8. Какие виды РНК вам известны? Какова их биологическая роль в клетке? 9. Строение и функции нуклеиновых кислот. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Основные отличия ДНК и РНК. 10. Уровни структурной организации хроматина. Роль гистоновых и негистоновых белков в компактизации ДНК. 11. Репликация ДНК: основные принципы матричного биосинтеза. Согласованность репликации и клеточного цикла. 12. Инициация репликации ДНК: схема процесса, основные ферменты и их функция. 13. Элонгация и терминации репликации ДНК: схема процесса, основные ферменты и их функция. Механизмы биосинтеза лидирующей и отстающей цепей ДНК. 14. Механизмы повреждения структуры ДНК и их биологические последствия. 15. Репарации ДНК: основные механизмы восстановления структуры ДНК. Нарушения систем репарации ДНК и их биомедицинское значение.   Отработка практических умений и навыков  **Задача 1.** Определите нуклеотидную последовательность и ориентацию концов фрагмента одной из нитей молекулы ДНК, если известна последовательность и ориентация комплементарного участка другой нити этой молекулы: 3‘-A-T-C-G-T-T-C-G-A-5‘.  **Задача 2.** Полипептид состоит из четырнадцати аминокислот, расположенных в следующей последовательности: глутамин – глицин – аспарагиновая кислота – пролин – тирозин – валин – пролин – валин – гистидин – фенилаланин – аспарагин – аланин – серин – валин. Определите структуру участка мРНК, кодирующего данный полипептид. Состав кодонов, кодирующих аминокислоты, приведен в учебнике.  **Задача 3.** Участок цепи ДНК, служащий матрицей для образования мРНК, включает следующие нуклеотиды:  ААЦАААЦТТАЦЦГТАГТТАГАГТГАЦАЦТТ.  Напишите, какие нуклеотиды будут использованы для построения мРНК на этом участке молекулы ДНК, если мРНК строится по принципу комплементарности. |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**   * подведение итогов занятия; * выставление текущих оценок в учебный журнал; * задание для самостоятельной подготовки обучающихся. |

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы);*

-материально-технические (*мел, доска).*

**Модуль №1**  **Основные типы наноразмерных систем**

**Тема 1.3 Структура и функции белков**

**Вид учебного занятия** (практические занятия).

**Цель:** рассмотреть строение, биологическую роль, классификацию белков, основные наноструктуры на основе белков.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (*письменный опрос).* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала   1. Биомакромолекулы. Химический состав белка. 2. Физико-химические методы, используемые для выделения и очистки белков. 3. Механизм образования пептидной связи. 4. Протогенные аминокислоты. Строение и классификация. 5. Функции белков в клетке. 6. Методы определения молекулярной массы белков. 7. Простые и сложные белки. 8. Физико-химические свойства белков. 9. Осаждение белков. Денатурация. Ренатурация. 10. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка 11. В чем заключается сущность самоорганизации белков? 12. Как устроены белки-рецепторы? 13. Наноструктуры на основе белков. 14. Изучение рецепторной функции мембраны и разработка новых нанобиотехнологий. 15. Нанобиосенсоры, их применение в диагностике и лечении заболеваний. 16. Белковые «наномоторы» в живых клетках.   Отработка практических умений и навыков  **Задача 1.** Напишите химическую формулу пептида тир-гис-гли-фен, определите его электрический заряд и направление движения в электрическом поле при рН 10. Установите, в какой среде находится изоэлектрическая точка данного пептида. Ответ обоснуйте.  **Задача 2.** Напишите химическую формулу пептида вал-лей-иле-глу, определите его электрический заряд и направление движения в электрическом поле при рН 3,5. Установите, в какой среде находится изоэлектрическая точка данного пептида. Ответ обоснуйте.  **Задача 3.** Напишите химическую формулу пептида асп-глу-мет-арг, определите его электрический заряд и направление движения в электрическом поле при рН 7,0. Установите, в какой среде находится изоэлектрическая точка данного пептида. Ответ обоснуйте. |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**   * подведение итогов занятия; * выставление текущих оценок в учебный журнал; * задание для самостоятельной подготовки обучающихся. |

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы);*

-материально-технические (*мел, доска).*

**Модуль №1**  **Основные типы наноразмерных систем**

**Тема 1.4 Липиды. Классификация и особенности структуры. Наноструктуры, образуемые липидами.**

**Вид учебного занятия** (практические занятия).

**Цель:** сформировать у обучающихся понятие липиды,рассмотреть их свойства и классификацию, роль липидов в построении мембран, основные наноструктуры на основе липидов.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (*письменный опрос).* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала  1. Модели биологических мембран (Дэвсона и Даниелли, Робертсона, Сингера и Николсона)  2. Асимметрия бислоя - одна из важных особенностей биомембран.  3. Роль мембран и их разнообразие.  4. Функции биомембран.  5. Современные подходы к исследованию биомембран.  6. Состав биологических мембран.  7. Классификация, состав и структура липидов мембран.  8. Холестерин и его роль в биологических мембранах.  9. Жирные кислоты и их пространственная конфигурация. 1  0. Различные виды подвижности компонентов липидного бислоя.  11. Принципы организации липидного бислоя (лиотропный и термотропный мезоморфизм).  12. Мембранный транспорт. Характеристика транспортных процессов.  13. Пассивный транспорт веществ через мембрану (простая и облегченная диффузия, неспецифическая диффузия).  14. Активный транспорт веществ через мембрану (первично-активный и вторично-активный транспорт).  15. Ионофоры - пример мембранных транспортеров.  Макротранспорт: эндоцитоз (пиноцитоз и фагоцитоз) и экзоцитоз. Жидкостный и адсорбционный пиноцитоз. Окаймленные ямки и пузырьки. Роль клатрина.   1. Лизосомы, аппарат Гольджи и мембранный транспорт.   Отработка практических умений и навыков  **1. Заполнить таблицу**  «Липиды, участвующие в формировании клеточных мембран»   |  |  | | --- | --- | | *Название* | *Строение (формула)* | | *Фосфолипиды* | | | Фосфатидилхолин (ФХ) |  | | Фосфатидилэтаноламин (ФЭ) |  | | Фосфатидилсерин (ФС) |  | | Фосфатидилинозитол (ФИ) |  | | *Стероиды* | | | Холестерол (ХС) |  |   **2. Заполнить таблицу**  «Типы биологических мембран и их функции»   |  |  | | --- | --- | | *Мембраны* | *Функция мембраны* | | Плазматическая мембрана  Ядерная мембрана  Мембрана митохондрий  Мембрана лизосом  Мембрана эндоплазматического ретикулума  Мембрана аппарата Гольджи |  | |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**   * подведение итогов занятия; * выставление текущих оценок в учебный журнал; * задание для самостоятельной подготовки обучающихся. |

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы);*

-материально-технические (*мел, доска).*

**Модуль №1**  **Основные типы наноразмерных систем**

**Тема 1.5 Ферменты – белки с особой функцией катализа. Основные принципы структуры ферментов и особенности ферментативного катализа**

**Вид учебного занятия** (практические занятия).

**Цель:** сформировать у обучающихся понятие витамины, рассмотреть классификацию и свойства витаминов, жирорастворимые витамины.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (*письменный опрос).* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала   1. Ферменты, особенности ферментативного катализа (механизм выполнения ферментом каталитической функции, энергетический барьер реакции, энергия активации, образование фермент-субстратного комплекса). 2. Единицы активности ферментов 3. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса – Ментона. 4. Строение ферментов. Кофакторы и коферменты. 5. Активный центр, строение, функции, связь со специфичностью действия ферментов. Возможность изменения специфичности (трансформация). 6. Международная классификация и номенклатура ферментов. Шифр ферментов. Классификация ферментов по их локализации в органах и клетках (компартментализация). 7. Ингибирование активности ферментов: обратимые, необратимые, конкурентные, неконкурентное. 8. Принцип применения лекарственных препаратов, основанный на ингибировании ферментов (примеры). 9. Изоферменты. Особенности строения и функционирования (рассмотреть на примере ЛДГ). Значение определения изоферментного спектра ферментов в диагностике заболеваний. 10. Аллостерическая регуляция. Ингибирование по принципу обратной связи. 11. Регуляция активности и количества ферментов (аллостерическая, регуляция путем фосфорилирования и дефосфорилирования, ограниченного протеолиза проферментов) 12. Первичные и вторичные ферментопатии. Биохимические механизмы развития патологий. Примеры заболеваний. 13. Энзимодиагностика и энзимотерапия. 14. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты 15. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации субстратов (индукция и репрессия ферментов). Индукция к лекарственным веществам. 16. Кофакторы и коферменты. Водорастворимые витамины, как предшественники коферментов. Металлоферменты и ферменты, активируемые металлами. |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**   * подведение итогов занятия; * выставление текущих оценок в учебный журнал; * задание для самостоятельной подготовки обучающихся. |

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы);*

-материально-технические (*мел, доска).*

**Модуль №2**  **Бионанотехнология в фармации и медицине**

**Тема 2.1 ДНК - нанобиотехнологии.**

**Вид учебного занятия** (практические занятия).

**Цель:** сформировать у обучающихся понятие ДНК - нанобиотехнологии, основы строение и производства.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (*письменный опрос).* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала   1. Методы выделений ДНК 2. Расщепление ДНК с помощью рестриктаз 3. Идентификация специфических последовательностей. Блот-гибридизация по Саузерну 4. Установление первичной структуры ДНК-фрагментов (секвенирование ДНК) 5. Получение рекомбинантных ДНК и их амплификация 6. Клонирование ДНК 7. Полимеразная цепная реакция 8. Секвенирование ДНК с применением наноустройств   Отработка практических умений и навыков  **Задача 1.** Сколько копий ДНК можно иметь после 4-х циклов ПЦР, если сначала имелись три копии фрагмента ДНК? Ответ иллюстрируйте схемой. Опишите применение бактериофага λ в качестве вектора. Какими особенностями он обладает?  **Задача** **2.** Сколько копий ДНК можно иметь после 5-ти циклов ПЦР, если сначала имелись две копии фрагмента ДНК? Ответ иллюстрируйте схемой. Что такое клонирование ДНК? Что необходимо для клонирования ДНК?  **Задача 3.** Сколько копий ДНК можно иметь после 4-х циклов ПЦР, если сначала имелись две копии фрагмента ДНК? Ответ иллюстрируйте схемой.  **Задача** **4.** Сколько копий ДНК можно иметь после 6-ти циклов ПЦР, если сначала имелись три копии фрагмента ДНК? |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**   * подведение итогов занятия; * выставление текущих оценок в учебный журнал; * задание для самостоятельной подготовки обучающихся. |

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы);*

-материально-технические (*мел, доска).*

**Модуль №2**  **Бионанотехнология в фармации и медицине**

**Тема 2.2**  **Молекулярная биотехнология в фармации**

**Вид учебного занятия** (практические занятия).

**Цель:** рассмотреть основные бионанотехнологии, применяемые в фармации и медицине.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (*письменный опрос).* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала   1. ДНК-диагностика. 2. Использование ДНК-технологий для получения лекарственных препаратов и лечения различных болезней. 3. Генная терапия. 4. Основные подходы к созданию наноконструкций на основе нуклеиновых кислот. 5. Наноконструкции на основе ДНК и белков. 6. Искусственные наноматериалы на основе ДНК. 7. Биочипы, их применение в исследованиях структуры ДНК. 8. Использование ДНК-технологий для получения белков терапевтического назначения. 9. Методы генной терапии. 10. Основные способы получения вакцин с помощью ДНК-технологий. 11. Использование трансгенных животных для получения белков человека.   Отработка практических умений и навыков  **Задача 1.** Определите собственный фактор оценки важности (значимости) наноконструкций, созданных с использованием ДНК. Составьте собственный ранжированный список наноконструкций. Подготовьте объяснение способа (принципа) построения составленного вами списка.  **Задача 2.** Составьте свой прогноз расширения сфер практического применения биочипов. Выделите: 1) наиболее важную, на ваш взгляд, уже существующую сферу практического применения биочипов; 2) наиболее важную из перспективных сфер практического применения биочипов. Составьте новую схему, которая включала бы результаты всех предыдущих этапов выполнения этого задания.  **Задача 3.** Создайте информационную базу о наноконструкциях и нанотехнологиях, разрабатываемых на основе (с применением) нуклеиновых кислот. |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**   * подведение итогов занятия; * выставление текущих оценок в учебный журнал; * задание для самостоятельной подготовки обучающихся. |

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы);*

-материально-технические (*мел, доска).*

**Модуль №2**  **Бионанотехнология в фармации и медицине**

**Тема 2.3 Молекулярная технология вакцин**

**Вид учебного занятия** (практические занятия).

**Цель:** сформировать у студентов понятие молекулярной технологии вакцин.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** (*письменный опрос).* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала   1. Какие задачи в области инфекционных заболеваний требуют безотлагательного решения? 2. Благодаря каким особенностям антител их можно определять с помощью атомно-силового микроскопа без дополнительных стадий обработки? 3. Что представляет собой антитело? 4. Какие «сбои» (ошибки) иммунной системы человека нуждаются в корректировке? 5. Охарактеризуйте этапы получения искусственных антител. 6. Как был создан иммуномагнитный сорбент для раковых клеток? 7. Какие два метода лечения онкологических заболеваний разработали ученые, использовав различие антигенов здоровых и больных клеток одного и того же органа? 8. Генная инженерия. Предмет, задачи, методы. 9. Способы получения генов для введения в другой организм 10. Технологии переноса генов в клетку 11. Способы введения ДНК в клетку организма-хозяина 12. Генетическая инженерия бактериофагов в создании гибридных материалов 13. Генная терапия и генный таргетинг 14. Получение искусственных антител.   Отработка практических умений и навыков - создать информационную базу об использовании метода генетической инженерии в нанотехнологиях. |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**   * подведение итогов занятия; * выставление текущих оценок в учебный журнал; * задание для самостоятельной подготовки обучающихся. |

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы);*

-материально-технические (*мел, доска).*

**Модуль №2**  **Бионанотехнология в фармации и медицине**

**Тема 2.4 Нанобиотехнология биологически активных препаратов.**

**Вид учебного занятия** (практические занятия).

**Цель:** рассмотреть основные биологически активные препараты, созданные на основе нанобиотехнологии.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала   1. Взаимосвязь биотехнологий, нанотехнологий и медицины 2. НаправленнSQ транспорте лекарственных веществ 3. Липосомы 4. Дендримеры 5. Неорганические наночастицы для транспортировки лекарств 6. Получение искусственных антител. 7. Медицинские имплантаты на основе нанотехнологий 8. Тканевая инженерия   Отработка практических умений и навыков – составить глоссарий по заданной теме. |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**   * подведение итогов занятия; * выставление текущих оценок в учебный журнал; * задание для самостоятельной подготовки обучающихся. |

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы);*

-материально-технические (*мел, доска).*

**Модуль №2**  **Бионанотехнология в фармации и медицине**

**Тема 2.5 Перспективы использования бионанотехнологий в медицине и фармации**

**Вид учебного занятия** (практические занятия).

**Цель:** рассмотреть перспективы использования бионанотехнологий в медицине и фармации

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Мотивационный момент (актуальность изучения темы занятия) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков** |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала  Подготовить доклады и презентации на следующие темы**:**   1. «Титан и его сплавы: применение в медицине». 2. «Биоискусственная кожа: технологии получения и перспективы использования». 3. «Искусственные органы чувств (органы зрения, слуха, обоняния)» 4. «Искусственное сердце». 5. «Восстановление костной ткани с использованием бионанотехнологий». 6. Наноконструкции и нанотехнологии на основе вирусов 7. Наноконструкции на основе прокариот. 8. Использование бактерий в нанотехнологиях 9. Липосомы. Мицеллообразование. Липосомальные наноконтейнеры 10. Роль нанокапсул и наносфер в терапии рака, гепатита, ВИЧ. 11. Промышленный синтез молекул лекарств и фармакологических препаратов четко определенной формы. 12. Создание биосовместимых поверхностей контакта, имплантатов и искусственных органов. 13. Разработка и анализ лекарственных препаратов. Доставка лекарственных препаратов и генов внутрь клеток. 14. Нанотехнология и клонирование клеток. Основа и техника клонирования клеток органов и тканей человека с использованием нанотехнологии. 15. Лаборатория на чипе. Нанороботы. 16. Драг-дизайн - индустрия направленного конструирования новых лекарственных препаратов. 17. Биомедицинские методы нанодиагностики. Биочипы и биокластеры.   Отработка практических умений и навыков – подготовка презентаций и докладов, выступление на учебной конференции. |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**   * подведение итогов занятия; * выставление текущих оценок в учебный журнал. |

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы);*

-материально-технические (*мел, доска, мульмедийный проектор, компьютер).*