Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мажаров Виктор Николаевич
Должность: исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 03.09.2021 14:17:32
Уникальный программный ключ:
ffe652dba4dd038780145270f17895b6dd810e93

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

# АННОТАЦИИ

# РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | 19.03.01 Биотехнология |
| Направленность (профиль) | Технология лекарственных препаратов |
| Форма обучения | Очная, заочная |
| Год начала подготовки | 2021 |

г. Ставрополь, 2021 г.

Наименование дисциплины: **Иностранный язык (английский)**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| **Раздел 1.** Вводно-корректив-ный курс Фонетика.1,2 | Грамматика.<br>Повторение и коррекция произноси-тельных навыков, правил чтения и интонации в английских предложениях.<br>Чтение гласных и согласных букв в ударном и безударном положении.<br>Спряжение глаголов to be, to have<br>Порядок слов в утвердительных и вопросительных предложениях. Четыре типа вопросов.<br>Основные правила морфологии; основные компоненты предложения (ядро предложения, второстепенные члены предложения).<br>Фонетическая транскрипция.<br>Артикль. Множественное число существительных. |
| **Раздел 2**<br>Основной курс. | Обучение чтению и переводу учебных текстов и медицинской литературы.<br>Основные принципы и цели различных видов чтения: просмотрового, ознакомительного, поискового, изучающего. Принципы работы с текстом по специальности в соответствии с целью информационного поиска. Активизация и усвоение новой лексики на материале учебных текстов<br>Грамматика:<br>Система временных форм глагола в грамматике английского языка;<br>-развитие навыков правильного распознавания и употребления грамматических форм и конструкций английского языка.<br>Обучение устному бытовому и профессиональному общению. |
| | Студент о себе и о своем рабочем дне. |
| | Вкусы различны.<br>Грамматика: Времена группы Indefinite Active Voice. |
| | Современное образование и его история.<br>Грамматика: Времена группы Continuous Active Voice. |
| | Ставропольский государственный медицинский университет. |
| | Наш дом.<br>Грамматика: Времена группы Perfect (Active Voice). |
| | Наше питание.<br>Грамматика: Indefinite, Continuous, Perfect Tenses (Passive Voice). |
| | Химия.<br>Грамматика: Неопределенные местоимения *some, any, no* и их производные. |
| | Великобритания |
| | Тексты из зарубежных источников по направлению подготовки. |
| | Деловые переговоры. |

| | |
|---|---|
| | Биология.<br>Грамматика: Эквиваленты модальных глаголов. |
| | Эмбриология и физиология.<br>Грамматика: Причастия I и II в функции определения. Согласование времен. |
| | Поездка. |
| | Биохимия.<br>Грамматика: Причастия I-II в функции обстоятельства. Независимый причастный оборот. Парные союзы. |
| | Биофизика.<br>Грамматика: Причастия I-II в функции обстоятельства. Независимый причастный оборот. Парные союзы. |
| | Перевода научных медицинских текстов. |
| | Продукты питания.<br>Грамматика: Инфинитив в функции определения. Бессоюзные придаточные предложения. |
| | Витамины.<br>Грамматика: Инфинитив в функции определения. Бессоюзные придаточные предложения. |
| | Физико-химические методы исследования в биохимии.<br>Грамматика: Сложное подлежащее. |
| | Аптека |
| | Перевод научных текстов по направлению подготовки. |
| | Иммунология. Иммунная система. Грамматика: Сложное дополнение |
| | Деловая переписка. |
| | Вирусы.<br>Грамматика: Условные предложения. |
| | Магазин. Покупки |
| | СПИД.<br>Грамматика: Времена Indefinite (Active and Passive). |
| | Перевод научных медицинских текстов. |
| | Город. |
| | Микробиология.<br>Грамматика: Времена группы Perfect (Active and Passive Voice |
| | Вирусология.<br>Грамматика: Времена группы Perfect (Active and Passive Voice). |
| | Магазин. Покупки. |
| | Перевод научных текстов по направлению подготовки |
| | Общие понятия о биотехнологии. Грамматика: Модальные глаголы. |
| | Генная инженерия.<br>Грамматика: Модальные глаголы. |
| | Стволовые клетки.<br>Грамматика: Continuous (Active and Passive Voice. |
| | Клонирование.<br>Грамматика: Continuous (Active and Passive Voice. |
| | Этика биотехнологии.<br>Грамматика: Времена Indefinite (Active and Passive. |
| | Нанотехнология. |

| | |
|---|---|
| | Грамматика: Сложное дополнение. |
| | Еда. |
| | Квартира. |

Наименование дисциплины: И**стория**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Российское государство в IX – XVII вв. | Предмет, методы и источники изучения истории. Эволюция общины как основной организации общественной жизни, нравы и обычаи. Первые киевские князья и их деятельность. Крещение Руси.<br>Феодализм и феодальная раздробленность. Образование Московского княжества и причины возвышения Москвы. Иван Калита и начало объединения русских земель. Дмитрий Донской, битва на Куликовом поле. Иван III и освобождение от вассальной зависимости от Орды. Формирование новой государственной идеологии («Москва – Третий Рим»). Иван IV - первый русский царь. Смутное время в России: причины, сущность, проявления. |
| Раздел 2. Россия в XVIII – XXI вв. | Эпоха и личность Петра I. Модернизация и европеизация России. Екатерина II. «Просвещенный абсолютизм» в России: особенности, содержание, противоречия.<br>Политика просвещенного абсолютизма при Александре I. М.Сперанский – судьба реформатора в России. Личность и историческая роль Александра II. Крестьянская реформа 1861 г.<br>Россия и мир на рубеже веков: неравномерность и противоречия развития. Россия после революции. 1905-1907гг. Аграрная реформа П.А.Столыпина и ее последствия.<br>Первая мировая война и национальный кризис. Падение самодержавия и проблема исторического выбора. Временное правительство, поиск выхода из кризиса Октябрь 1917 года: приход к власти большевиков.<br>Гражданская война в России. Новая экономическая политика. СССР в 30-е годы. Индустриализация и коллективизация. Массовый террор, система ГУЛАГа.<br>Кризис европейской цивилизации и поиск альтернатив.приход нацистов к власти в Германии. Великая Отечественная война: основные этапы. Формирование антигитлеровской коалиции. Разгром нацистской Германии и Японии,<br>«Холодная война». Создание ООН. Восстановление экономики. Репрессии второй половины 40-х - начала 50-х годов. Мероприятия по смягчению тоталитарного режима, оздоровлению обстановки в стране в 1953 – 1964 гг. Хозяйственная реформа 1965 г. и ее неудача.<br>Экономический, политический, нравственный и духовный кризис в СССР. Неудачи перестройки и их причины. Распад СССР. Россия в современном мире. |

Наименование дисциплины: **Экономика**

| Наименование тем | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Тема 1.Введение в экономическую науку. Общество и экономика | Общественное воспроизводство, его фазы. Экономические ресурсы. Ограниченность ресурсов. Производственные возможности. Производство, факторы производства.<br>Экономические системы: традиционная, командно-административная, рыночная. Модели экономических систем. Переходные экономики. |
| Тема2. Макроэкономика | Роль государства в экономике. Основные макроэкономические проблемы и регуляторы. Финансово-кредитная система Российской Федерации.<br>Основные макроэкономические показатели национальной экономики: ВВП, ВНП, ЧНП, НД. Личный доход. Вклад биотехнологии в развитие национальной экономики. Совокупные спрос и предложение. Макроэкономическое равновесие.<br>Экономические циклы. Фазы экономического цикла. Виды циклов. Экономический кризис: понятие, причины, социально-экономические последствия. Инфляция и безработица. Экономический рост. Модели экономического роста. |
| Тема-3. Микроэкономики | Рынок и рыночные отношения. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынка. Функции рынка. Особенности рынка НИОКР.<br>Спрос. Закон спроса. Кривая спроса. Эластичность спроса.<br>Предложение. Закон предложения. Кривая предложения. Эластичность предложения. Рыночное равновесие. |
| Тема-4. Экономика и организация производства лекарственных препаратов | Биоэкономика. Предмет и метод отраслевой экономики. Место дисциплины в системе экономических наук.<br>Производство лекарственных препаратов в системе рыночных отношений.<br>Экономические ресурсы отрасли: основные и оборотные средств, трудовые ресурсы.<br>Биотехнология как капитало- и наукоёмкая отрасль. |
| Тема-5 Основы предпринимательской деятельности | Формы и виды предпринимательской деятельности. Правовые основы предпринимательской деятельности.<br>Основные источники деятельности по проектированию и производству лекарственных средств. Мировой опыт финансирования НИОКР.<br>Методология ценообразования. Основные положения по определению стоимости лекарственных препаратов.<br>Основы бухгалтерского учета.<br>Экономическая эффективность деятельности по проектированию и производству лекарственных средств |
| Тема-6 Организация и управление предприятиями по производству лекарственных препаратов | Менеджмент как наука управления. Эволюция управленческой мысли. Функции управления. Методы управления.<br>Управленческие решения., их специфика. Методы принятия управленческих решений.<br>Маркетинг как специфическая функция управления.<br>Этика предпринимательства. |

Наименование дисциплины: **Философия**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Образ и статус философии в культуре | Мировоззрение и его исторические типы. Философия в жизни человека и общества. |
| Раздел 2. Историко-философское введение | Философия Древнего Востока. Античная философия. Средневековая философия. Философия эпохи Возрождения. Философия Нового времени. Немецкая философия XIX века. Современная западная философия. Русская философия. |
| Раздел 3. Учение о бытии, сознании и познании | Философское учение о бытии и материи. Философские принципы системности и детерминизма. Принцип развития. Основные концепции и законы развития. Философия природы. Биологическое и социальное в человеке. Экзистенциальные проблемы человека. Философия сознания. Философские концепции познания. Познавательные способности человека. Философское понятие истины. Философия науки. |
| Раздел 4. Человек в системе социальных связей | Общество как предмет философии. Общество как целостная система. Сущность и структура морали. Человек в мире культуры. Философия истории. Глобальные проблемы современности. |

Наименование дисциплины: **Математика**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия | |
| Тема 1. Матрицы. Линейные операции над матрицами | Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература.<br>Понятие матрицы. Прямоугольная матрица. Единичная матрица. Сумма и разность матриц. Произведение матрицы на действительное число. Произведение матриц. Транспонированная матрица. |
| Тема 2. Определители. Свойства определителей | Понятие определителя. Дополнительные миноры. Алгебраические дополнения. Свойства алгебраического дополнения. Свойства определителей. Вычисление определителей. |
| Тема 3. Обратные матрицы | Понятие вырожденной и невырожденной матрицы. Обратная матрица. Метод присоединённой (союзной) матрицы. Расширенная матрица. Метод элементарных преобразований вычисления обратных матриц. |
| Тема 4. Ранг матрицы. Эквивалентные матрицы | Ранг матрицы. Базисный минор. Эквивалентные матрицы. Элементарные преобразования матриц. |
| Тема 5. Системы линейных уравнений | Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Совместные и несовместные системы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера. |
| Тема 6. Вектор. Линейные операции над векторами | Скалярные и векторные величины. Сумма и разность векторов. Произведение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы. Проекция вектора на ось. Радиус-вектор. Направляющие косинусы. |
| Тема 7. Произведение векторов | Скалярное произведение векторов. Физический смысл скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения. |
| Тема 8. Линейные пространства | Понятие линейного пространства. Элементы линейного пространства. Нулевой вектор. Линейно зависимая и линейно независимая система векторов. Линейная комбинация векторов. Свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов. |
| Тема 9. Размерность и базис линейного пространства | Понятие базиса линейного пространства. Размерность линейного пространства. Конечномерное и бесконечномерное пространство. Стандартный базис линейного пространства. Координаты вектора. Линейные операции в координатной форме. |
| Тема 10. Аналитическая геометрия на плоскости | Прямая. Уравнение прямой. Направляющий вектор прямой. Каноническое уравнение прямой. Кривые второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка. Эллипс: определение, каноническое уравнение и свойства. Гипербола: определение, каноническое уравнение и свойства. Парабола: определение, каноническое уравнение и свойства. Плоскость. Прямая и плоскость в пространстве. |
| Раздел II. Математический анализ | |
| Тема 11. Предел последовательности | Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие |

| | |
|---|---|
| | последовательности. Свойства бесконечно малых последовательностей. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими последовательностями. Теоремы о пределах. Основные способы нахождения пределов последовательностей. Раскрытие различных видов неопределенностей. |
| Тема 12. Предел функции | Определение понятия функция. Способы задания функции. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Левосторонние и правосторонние пределы. Смешанные задачи на нахождение пределов. |
| Тема 13. Замечательные пределы | Первый замечательный предел. Применение первого замечательного предела на практике. Следствия из первого замечательного предела. Второй замечательный предел. Следствия из второго замечательного предела. |
| Тема 14. Производная и ее геометрический смысл | Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Основные формулы и правила вычисления производных. Производная сложной функции. |
| Тема 15. Дифференциал и его геометрический смысл | Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциал как источник приближенных формул. Применение дифференциалов при оценке погрешностей. |
| Тема 16. Производные и дифференциалы высших порядков | Вторая производная, геометрический и физический смысл. Производные высшего порядка. Дифференциалы высших порядков. |
| Тема 17. Частные производные | Функция нескольких переменных. Частные производные. Градиент. Производная по направлению. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных. |
| Тема 18. Производная сложной и неявной функции | Производная сложной функции нескольких переменных. Понятие неявной функции. Производная неявной функции. |
| Тема 19. Неопределенный интеграл | Определение первообразной. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Формулы интегрирования. |
| Тема 20. Основные методы интегрирования | Метод непосредственного интегрирования. Методы замены переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям. |
| Тема 21. Интегрирование рациональных дробей | Понятие рациональной дроби. Правильные и неправильные дроби. Типы интегралов от простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие дроби. |
| Тема 22. Определенный интеграл | Определенный интеграл. Геометрический и физический смыл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы интегрирования определенного интеграла. |
| Тема 23. Применение определенного интеграла к решению практических задач | Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление работы. Вычисление давления. |
| Тема 24. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными | Дифференциальное уравнение. Решение дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. |
| Тема 25. Однородные и линейные дифференци- | Понятие однородного дифференциального уравнения. Алгоритм решения однородных дифференциальных уравнений первого поряд- |

| | |
|---|---|
| альные уравнения первого порядка | ка. Понятие линейного дифференциального уравнения первого порядка. Методы решения линейных уравнений. Методы Бернулли. Метод Лагранжа. |
| Тема 26. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка производной | Понятие дифференциального уравнения второго порядка. Общее и частное решение дифференциального уравнения второго порядка. Алгоритм решения дифференциальных уравнений, допускающие понижение порядка производной. |
| Тема 27. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами | Комплексные числа. Свойства комплексных чисел. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Характеристическое уравнение. Виды общего решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. |
| Раздел III. Математическая статистика | |
| Тема 28. Комбинаторика | Основные понятия комбинаторики. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. Свойства сочетаний. Правило суммы. Правило произведения. Бином Ньютона. |
| Тема 29. Основы теории вероятностей | Математическая и статистическая вероятность. Границы изменения вероятностей. Основные свойства вероятности. Событие. Виды событий. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей. Произведение событий. Теоремы произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторяющиеся события. Формула Бернулли. |
| Тема 30. Случайные величины | Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина, способы ее задания. Непрерывная случайная величина. Функция распределения. Плотность вероятности. Свойства функции распределения и плотности вероятности. Условия нормировки для дискретных и непрерывных случайных величин. |
| Тема 31.Числовые характеристики случайных величин | Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода медиана. Моменты случайных величин (начальные и центральные). Коэффициент асимметрии и эксцесс. |
| Тема 32. Основные законы распределения случайных величин | Законы распределения дискретных случайных величин. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Законы распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Показательное распределение. Распределение «Хи»-квадрат, распределение Стъюдента. |
| Тема 33. Основные понятия математической статистики | Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Частота встречаемости и относительная частота встречаемости. Статистическое распределение. Многоугольник распределения. Формула Стерджеса. Интервальный ряд. Гистограмма частот. |
| Тема 34. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке | Статистические оценки параметров распределения. Выборные характеристики. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя). Характеристики рассеяния вариант вокруг своего среднего (выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, вариационный размах). Точечная оценка. Свойства точечной оценки. Интервальная оценка. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости. |

| | |
|---|---|
| Тема 35. Статистическая проверка гипотез | Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Общая постановка задачи проверки гипотез. Проверка гипотез относительно средних. Проверка гипотез для дисперсий. Проверка гипотез о законах распределения. Параметрические и непараметрические критерии. Критерий «Хи»-квадрат, критерий Колмогорова. Критерий знаков, критерий Манна-Уитни. Заключение. |

Наименование дисциплины: **Информатика**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Теоретическая информатика | Тема 1. Базовые понятия информатики<br><br>Введение. Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература.<br>Краткие сведения по истории и содержанию информатики как науки. Понятие информации. Свойства информации. Измерение и представление информации. Единицы измерения информации. Структурная мера информации. Статистическая мера информации. Семантическая мера информации. Преобразование информации. Формы представления информации. Передача информации.<br>Законодательство Российской Федерации о защите компьютерной информации. Уголовный Кодекс РФ о преступлениях в сфере компьютерной информации. Законодательство РФ о защите программ для ЭВМ, как объекта авторского права. Требования к организации рабочих мест пользователей ПК |
| | Тема 2. Логические основы информационных процессов<br><br>Основные понятия алгебры логики. Логические высказывания и логические операции. Логические операции над высказываниями.<br>Понятие формулы алгебры логики. Равносильные формулы алгебры логики. Основные равносильности. Равносильности, выражающие одни логические операции через другие. Равносильности, выражающие основные законы алгебры логики. Решение логических задач методами алгебры логики. Булева алгебра. Построение коммутационных схем на основе алгебры логики. |
| | Тема 3. Системы счисления и формы представления чисел<br><br>Выбор системы счисления для представления числовой информации. Перевод числовой информации из одной позиционной системы в другую. Разновидности двоичных систем счисления. Системы счисления с отрицательным основанием. Формы представления числовой информации. Представление отрицательных чисел. Погрешности представления числовой информацииФормальные правила двоичной арифметики. Сложение чисел, представленных в форме с фиксированной занятой, на двоичных сумматорах . Методы умножения двоичных чисел. Методы деления двоичных чисел. |
| Раздел 2.Прикладная информатика | Тема 4.<br>Аппаратное обеспечение компьютера<br><br>Поколения вычислительной техники. Архитектура ЭВМ. Принципы работы компьютера по Д. Нейману. Основные элементы персонального компьютера. Процессор. Запоминающие устройства. Внутренняя па- |

| | |
|---|---|
| | мять. Внешние запоминающие устройства. Периферийные устройства компьютера. Шинная архитектура компьютера. |
| | Тема 5. Программное обеспечение компьютеров<br><br>Программное обеспечение (ПО). Классификация программного обеспечения. Системные программы. Пакеты прикладных программ: понятие, назначение, общая характеристика, виды. Пакет прикладных программ MS Word, MS Excel и MS PowerPoint. Операционные системы и оболочки: понятие, назначение, особенности. Виды операционных систем. ОС MicrosoftWindows. Организация дисков, каталогов и подкаталогов. Файл: понятие, назначение, полное имя, указание пути к файлу, работа с файлами. Сервисные программы: архиваторы, антивирусные программы, их назначение. |
| | Тема 6. Методы защиты информации<br><br>Обеспечение доступа к файлам с информацией общего, группового и индивидуального пользования. Защита файлов информации кодами и паролями. Введение атрибутов файлов. Компьютерные вирусы и их типы. Сетевые вирусы. Безопасность сетевой операционной системы. Антивирусные программы. Архивация данных. Создание копий с программными файлами и массивами данных для защиты от случайного уничтожения, сбоев, помех и наводок средствами ОС MicrosoftWindows. |

Наименование дисциплины: **Физика**

| Наименование разделов и тем | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Механика | |
| Тема 1. Механика поступательного и вращательного движения | Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. |
| Тема 2. Законы сохранения в механике | Импульс тела. Закон сохранения импульса. Момент импульса. Кинетическая, потенциальная и полная механическая энергии. Законы сохранения энергии. Закон сохранения момента импульса тела. Симметрия в природе и законы сохранения. |
| Тема 3. Механика жидкостей и газов | Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Число Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течение. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Течение жидкости по трубам. Закон Пуазейля. |
| Тема 4. Механические колебания | Гармонические колебания. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Свободные затухающие колебания (дифференциальное уравнение и его решение). Вынужденные колебания. Явление резонанса. |
| Тема 5. Биоакустика | Продольные и поперечные волны. Групповая и фазовая скорости. Волновое уравнение. Волновой вектор. Упругие волны в газах, жидкостях, твердых телах. Эффект Доплера. Акустические (звуковые) волны. Ультразвук. Инфразвук. |
| Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика | |
| Тема 6. Основные представления молекулярно-кинетической теории | Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Законы поведения разреженных газов. Теплота и работа. Теплоемкость. |
| Тема 7. Идеальный газ | Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Закон Больцмана. Распределение Максвелла. Степени свободы. Классический закон распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость газов. |
| Тема 8. Явления переноса | Столкновение молекул. Сечение рассеяния. Характеристики соударений. Диффузия. Теплопроводность. Вязкое трение. Транспорт веществ через биологические мембраны. |
| Тема 9. Основы термодинамики | Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Микро- и макросостояния термодинамической системы. Термодинамическая вероятность макроскопического состояния. Энтропия. Формула Больцмана. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Третье начало термодинамики. |
| Тема 10. Реальные газы и жидкости. | Отступление реальных газов от законов для идеальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Равновесие жидкости и пара. Структура жидкости и ее свойства. Энергия поверхностного слоя и поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Осмотическое давление. Растворы. |
| Раздел 3. Электричество и магнетизм | |

| | |
|---|---|
| Тема 11. Электростатика | Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поле диполя. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Проводники и диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Пьезоэлектрический эффект. Сегнетоэлектрики и их свойства. Электрострикция.<br>Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля. |
| Тема 12. Постоянный электрический ток | Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Сторонние силы. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Работа и мощность электрического тока. Последовательное и параллельное соединение проводников. |
| Тема 13. Электрический ток в различных средах | Классическая теория электропроводности металлов. Электропроводность жидкостей. Электропроводность газов, плазма. Ток в вакууме. Электропроводимость полупроводников. |
| Тема 14. Электромагнетизм | Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Сила Лоренца. Масс-спектрометры. Ускорители заряженных частиц. Особенности движения заряженных частиц в магнитном поле. Магнитогидродинамический эффект и эффект Холла. |
| Тема 15. Электромагнитная индукция | Плотность энергии магнитного поля. Индуктивность. Взаимная индукция. Магнитная энергия контура с током. ЭДС индукции и индукционный ток. Применение закона Фарадея. Работа силы Ампера. |
| Тема 16. Магнитные свойства вещества | Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Элементарная теория диамагнетизма. Элементарная теория парамагнетизма. Природа ферромагнетизма. |
| Тема 17. Цепи переменного тока | Переменный ток. Сопротивление, индуктивность и электроемкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Импеданс. Дисперсия электропроводности. Передача электроэнергии. Трансформаторы. |
| Тема 18. Теория Максвелла и электромагнитные волны | Ток смещения. Уравнения Максвелла и границы их применимости. Волновое уравнение электромагнитной волны. Дипольные излучатели. Излучение волн движущимися зарядами. Скорость распространения электромагнитных волн в средах. Вектор Пойнтинга. |
| Тема 19. Законы геометрической оптики. | Световые лучи. Законы лучевой оптики. Изображения, получаемые с помощью линз. Недостатки линз. Оптическая система глаза. |
| Тема 20. Оптическая микроскопия | Ход лучей в микроскопе. Общее увеличение. Разрешаемое расстояние. Полезное увеличение. Специальные методы оптической микроскопии. |
| Тема 21. Основные законы распространения света | Спектр электромагнитных волн. Элементы фотометрии. Принцип Гюйгенса. Принцип Ферма. Основы электромагнитной оптики. Формулы Френеля. |
| Тема 22. | Условия наблюдения интерференционной картины. Когерент- |

| | |
|---|---|
| Интерференция света | ность. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики. |
| Тема 23.<br>Дифракция света | Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на отверстии или непрозрачном диске. Дифракция Фраунгофера в параллельных лучах. Дифракция Фраунгофера на системе щелей. |
| Тема 24.<br>Поляризация света | Поляризованный и естественный свет. Явление Брюстера. Анализатор. Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Дихроизм. Вращение плоскости поляризации. Оптическая активность в природе. |
| Тема 25.<br>Дисперсия и рассеяние света | Показатель преломления света. Классическая теория дисперсии. Фазовая и групповая скорости света. Нормальная и аномальная дисперсия. Принцип работы рефрактометра. Рассеяние света. |
| Тема 26.<br>Взаимодействие излучения с веществом | Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фотоколориметрия. Люминесценция. Энергия, импульс и масса фотонов. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и экспериментальные методы его проверки. Эффект Комптона. Давление света. Комбинационное рассеяние света. Рентгеновское излучение. |
| Тема 27.<br>Излучение света веществом | Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина). Формула Планка. Вывод законов теплового излучения абсолютно черного тела из формулы Планка. |
| Тема 28.<br>Волновые свойства вещества | Корпускулярно-волновой дуализм материи. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Электронная микроскопия. |
| Тема 29.<br>Модели строения атома | Атомные единицы энергии и массы. Модель Томсона. Модель Резерфорда. Модель Бора. Постулаты Бора. Спектр водорода. Развитие теории Бора. |
| Тема 30.<br>Строение и спектры атомов | Водородоподобный атом. Спектры водорода и щелочных металлов. Спин электрона. Многоэлектронные атомы и периодический закон Менделеева. Спектры многоэлектронных атомов. Спектральный анализ. |
| Тема 31.<br>Лазеры | Устройство и принцип работы лазера. Свойства лазерного излучения. Применение лазерного излучения в медицине и промышленности. |
| Тема 32.<br>Естественная радиоактивность | Состав атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Радиоактивные излучения. Изотопы. Законы радиоактивных распадов. Физические основы действия ионизирующих излучений на организм. |
| Тема 33.<br>Искусственная радиоактивность | Искусственные превращения ядер. Ядерные реакции. Теория альфа-распада. Теория бета-распада. Модели ядра. Эффект Мессбауэра. Использование ядерной энергии. |
| Тема 34.<br>Элементы дозиметрии | Доза излучения и экспозиционная доза. Мощность дозы. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Эквивалентная доза. Дозиметрические приборы. Защита от ионизирующего излучения. |
| Тема 35.<br>Элементарные частицы | Электрон, фотон, протон. Нейтрон. Свойства нейтрона. Фундаментальные взаимодействия. Мюон. Античастицы. Нейтрино. Регистрация нейтрино. Нерешенные проблемы физики элементарных частиц. |

Наименование дисциплины: **Общая и неорганическая химия**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Химия как наука. Строение вещества | |
| Тема 1. Строение атома | Место химии в системе естественных наук, представления о дифференциации и интеграции химии с биологией, физикой и другими естественными науками. Роль химии как производительной силы общества.<br>Атомно-молекулярное учение, его значение для современной химии.Закон кратных отношений.Атомные орбитали (s-, p-, d-, f-).<br>Многоэлектронные атомы. Принципы заполнения атомныхорбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, запрета Паули, правило Гунда.<br>Основное и возбужденное состояние атома.<br>Периодичность изменения свойств атомов. Размер атомов и ионов. Орбитальный, кристаллохимический и ковалентный радиусы атомов. Значение теорий строения атома в химии и биологии. |
| Тема 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева | Этапы развития периодического закона. Структура периодической системы. Порядковый номер элементов. Периоды, семейства элементов, число элементов в периоде. Группы и подгруппы элементов. Варианты изображения периодической системы (короткие и длинные варианты). Периодическое изменение свойств химических элементов. Групповая и типовая аналогии.Вторичная и внутренняя периодичность. Характеристика свойств элементов и их основных соединений по их положению в периодической системе. Общенаучное и философское значение периодического закона Д.И.Менделеева. |
| Тема 3. Химическая связь | Основные характеристики химической связи. Электрический момент диполя и направленность связи. Насыщаемость ковалентной связи. Поляризация химической связи. Направленность ковалентной связи.Основы метода валентных связей (МВС). Валентность. Кратность химической связи.<br>Два механизма образования ковалентной связи: обобществление неспаренных электронов и донорно-акцепторное взаимодействие.<br>Природа химической связи в комплексных соединениях. Химическая связь в твердых неорганических веществах. |
| Раздел 2.Основные фи- | |

| | |
|---|---|
| зико-химические закономерности протекания химических процессов | |
| Тема 4. Основные термодинамические понятия и определения. Первое начало термодинамики | Термодинамическая система..Термодинамические параметры, функции состояния и процесса. Понятием термодинамическом равновесии.<br>Первое начало термодинамики. Формулировки первого закона термодинамики. Зависимость внутренней энергии от температуры и объема. Теплота и работа как формы передачи энергии. Работа расширения идеального газа при различных процессах. Энтальпия. Стандартные условия. Зависимость энтальпии от температуры. Закон Гесса. |
| Тема 5. Второй и третий законы термодинамики. Математический аппарат термодинамики | Формулировки второго закона термодинамики. Энтропия и ее свойства. Абсолютное значение энтропии и вычисление из опытных данных. Статистический характер второго закона термодинамики. Формула Больцмана. Третий закон термодинамики (постулат Планка, теорема Нернста).<br>Фундаментальные уравнения Гиббса. Основные термодинамические функции: энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.<br>Термодинамические потенциалы, их связь с полезной работой. Стандартные энергии Гиббса образования веществ. Таблицы термодинамических величин. Расчет и экспериментальное определение изменения энергии Гиббса в химических реакциях. Уравнения Гиббса-Гельмгольца и их вывод. |
| Тема 6. Скорость химической реакции. Катализ | Основные понятия и предмет химической кинетики. Экспериментальные методы измерения скорости реакции (химические, физические, геохимические). Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Основной постулат химической кинетики (закон действующих масс) в гомогенных и гетерогенных системах. Константа скорости химической реакции.<br>Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Вант-Гоффа и Аррениуса. Энергия активации и методы ее экспериментального определения.<br>Катализ. Виды катализа.Влияние катализаторов на скорость химических реакций, Ингибирование реакции. Представления о механизме действия катализаторов. Основные свойства катализаторов (специфическая избирательность, снижение энергии активации, влияние дисперсности). Факторы, влияющие на катализ (влияние температуры, давления, растворителя, активаторов и ингибиторов). |
| Тема 7. Кинетический и термодинамический подходы к химическим равновесиям | Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Кинетический подход. Гомогенное и гетерогенное равновесия. Константа равновесия в гомогенных и гетерогенных системах. Термодинамический подход к химическому равновесию. Фундаментальное уравнение Гиббса и его применение к химическим равновесиям. Химическая переменная. Уравнение изотермы химической реакции, его вывод, анализ условий равновесия и самопроизвольного протекания химической реакции. Связь константы равновесия химической реакции и энергии Гиббса. Приведенная энергия Гиббса и ее использование при расчетах химических равновесий. Экспериментальное определение и расчет константы равновесия по таблицам стандартных термодинамических величин. Связь между $K_p$, $K_c$ и $K_x$. Вывод зависимости константы равновесия от температуры. Уравнение изобары Вант-Гоффа. Влияние давления и температуры на состав равновесной смеси. Равновесия в реальных системах. Равновесия в гетерогенных системах. |
| Раздел 3.Комплексные | |

| | |
|---|---|
| соединения | |
| Тема 10. Комплексные соединения | Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС). Структура КС: центральный атом (комплексообразователь), лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сферы, координационное число центрального атома, дентатностьлигандов. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию.<br>Природа химических связей в КС. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и константы нестойкости комплексов. Классификация и номенклатура КС. Комплексные кислоты, основания и соли. Пи-комплексы. Карбонилы металлов. Хелатные и макроциклические КС. Биологическая роль КС. Металлоферменты, понятие о строении их активных центров. Химические основы применения КС в фармации и медицине. |
| Раздел 4. Основы химии растворов | |
| Тема 11. Растворы неэлектролитов | Область жидкого состояния. Вода - важнейший растворитель, строение воды. Определение понятия «раствор». Виды растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворение и растворимость. Растворимость твердых веществ в воде. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Кривые растворимости. Кристаллизация твердых веществ из растворов. Растворимость газов в жидкостях. Зависимость растворимости газов от температуры и их парциального давления и присутствия электролитов. Законы Генри и Дальтона. Идеальные газовые и жидкие растворы. Реальные растворы. Коэффициент активности.Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.<br>Закон Вант-Гоффа. Осмос и его роль в жизнедеятельности животных и растительных организмов.<br>Понятия о парциальных мольных величинах и методах их определения. Уравнение Гиббса-Дюгема. Взаимосвязи парциальных мольных величин, активностей и коэффициентов активностей, вытекающих из уравнения Гиббса-Дюгема. |
| Тема 12. Растворы электролитов | Изотонический коэффициент. Осмотическое давление, давление насыщенного пара растворителя, температура кипения и начала кристаллизации. Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Кислоты, основания и соли с позиции теории электролитической диссоциации. Обратимость процесса диссоциации слабых электролитов, степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов. Понятие об ионной атмосфере. Активность электролита, коэффициент активности. Ионная сила раствора. Стандартное состояние растворенного электролита и растворителя. Теория Дебая-Гюккеля. Роль электролитов в жизнедеятельности организмов. |
| Тема 13. Кислоты и основания | Современные представления о кислотно-основном взаимодействии. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Понятие о сопряженных кислотах иоснованиях. Протолитические реакции. Сопоставление теорий кислот и оснований Аррениуса и протолитической теории для водных растворов. Количественная оценка кислотности среды. Ионное произведение воды, зависимость от температуры, pH раствора. Водородный показатель биологических жидкостей. Значение постоянства величины pH в биологических процессах. Понятие о буферных растворах. Кислотно-основные равновесия и главные буферные системы в организме человека. |
| Тема 14. Обменные реакции в | Ионные реакции в растворах. Ионно-молекулярная форма записи уравнений химических реакций в растворах. Направление протекания реакций в |

| | |
|---|---|
| растворах | растворах электролитов. Условия практически необратимого протекания ионных реакций. Процессы комплексообразования в растворах Смещение равновесий в растворах комплексных соединений. Значение комплексных соединений в биологии. Реакции нейтрализации и реакции гидролиза солей. Степень и константа гидролиза. Факторы, определяющие степень гидролиза. Обратимый и необратимый гидролиз. Роль гидролиза биоорганических соединений в процессах жизнедеятельности. Гетерогенные равновесия в растворах. Произведение растворимости. Образование и растворение осадков. |
| Тема 15. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. | Общая характеристика окислительно-восстановительных процессов. Важнейшие окислители и восстановители. Влияние реакции среды на характер продуктов реакции. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. |
| Раздел 5. Химия биогенных элементов | |
| Тема 16. Общая характеристика s-элементов. Элементы IA-IIA групп | Общая характеристика. Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты.<br>Общая характеристика. Изменение свойств элементов IIA группы в сравнении с IA.<br>Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы.Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90): Токсичность бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине.Аналитические реакции **s**-элементов I- IIA групп. |
| Тема 17. Общая характеристика d-элементов . Элементы IIIB – VI групп. | Общая характеристика d-элементов.Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов, окраска соединений (причины её возникновения).<br>Общая характеристика, сходство и отличие от элементов группы IIIA; f-элементы как аналоги d-элементов IIIB группы. Общие закономерности КО и ОВ свойств соединений d-элементов при переходе от низших степеней окисления к высшим степеням окисления на примере соединений хрома.<br>Биологическое значение d-элементов VI группы. Химические основы применения соединений хрома, молибдена и вольфрама в количественном анализе. |
| Тема 18. Химия элементов VIIB и VIIIB групп. | Общая характеристика группы.<br>Марганец. Общая характеристика. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию (карбонилы марганца).<br>Общая характеристика группы. Деление элементов VIIIB группы на элементы семейства железа и платиновые металлы.<br>Общая характеристика элементов семейства железа.<br>Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию.<br>Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине.<br>Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Соединения кобальта (II) и (III), никеля (II), КО и ОВ характеристики, способность к комплексообразованию(реакция Чугаева). Никель и кобальт как микроэлементы, кофермент-В12. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине. Аналитические реакции элемен- |

| | |
|---|---|
| | тов VIIB и VIIIB групп.<br>Общая характеристика элементов семейства платины. |
| Тема 19. Элементы IB и IIB групп. | Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ.<br>Соединения меди(1) и (II), их КО и ОВ характеристики, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами. Комплексный характер медь содержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях.Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине.Соединения серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфатами. Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов.<br>Золото. Соединения золота(1) и золота (III), их КО и ОВ характеристики, способность к комплексообразованию. Химические основы применения в медицине золота и его соединений.<br>Общая характеристикаIIB группы.<br>Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества, КО и ОВ характеристики соединений цинка. Комплексные соединения цинка.<br>Комплексная природа цинксодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине соединений цинка.Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка.<br>Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства: пониженная химическая активность простого вещества, ковалентность образуемых связей с мягкими лигандами, образование связи между атомами ртути. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристики, способность ртути (I) и ртути (II) к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине. |
| Тема 20. Общая характеристика p-элементов. Элементы ША группы. | Общая характеристика группы. Электронная дефицитность и её влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления +1 и +3 p-элементов IIIA группы.<br>Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны), особенности стереохимии и природы связи (трехцентровые связи). Гидридобораты. Галиды бора, гидролиз и комплексообразование. Борный ангидрид и борные кислоты, равновесие в водном растворе. Бораты - производные различных мономерных и полимерных борных кислот. Натрий тетраборат. Эфиры борной кислоты. Качественная реакция на бор и её использование в фармацевтическом анализе. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и её солей.<br>Алюминий. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность. Разновидности оксида алюминия. Применение в медицине.<br>Амфотерность гидроксида. Алюминаты. Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы. Физико-химические основы применения соединений алюминия в медицине. Аналитические реакции p-элементов ШАгруппы |

| | |
|---|---|
| Тема 21. Элементы IVA и VA групп. | Общая характеристика IVA группы.<br>Общая характеристика углерода. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродсодержащих молекул. Углерод как основа всех органических молекул.<br>Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине и фармации. Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода: отсутствие π-связи в соединениях.<br>Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Оловохлористоводородная кислота. Оксиды. Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца. ОВ реакции в растворах. Химизм токсического действия<br>Общая характеристика VA группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.<br>Аналитические реакции р-элементов V группы. |
| Тема 22. Элементы группы VIA. | Общая характеристика группы.<br>Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений<br>Водород пероксид (H2O2), его КО и ОВ характеристики, применение в медицине.<br>Сера. Общая характеристика. Способность к образованию гомоцепей. Химические основы применения серы и ее соединений в медицине. Аналитические реакции р-элементов VIA группы<br>Селен и теллур. Общая характеристика. КО и ОВ свойства водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их КО и ОВ свойства (в сравнении с подобными соединениями серы). Биологическая роль селена. |
| Тема 23. Элементы групп VIIA-VIIIA. | Общая характеристика группы. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность.<br>Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Ионные и ковалентные галиды, их отношение к действию воды, окислителей и восстановителей. Способность фторид-иона замещать кислород (например, в соединениях кремния). Галогенид-ионы как лиганды в комплексных соединениях.Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии и фармации хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода, а также соляной кислоты, фторидов, хлоридов, бромидов и иодидов. Аналитические реакции р-элементов VIIA группы р-элементы группы VIII. Общая характеристика, Физические и химические свойства инертных (благородных) газов. |

Наименование дисциплины: **Органическая химия**

| Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел I. Закономерности строения и реакционного поведения органических соединений | |
| Тема1 Классификация и номенклатура органических соединений | Классификационные признаки органических соединений: строение углеродного скелета и природа функциональной группы. Функциональные группы, органические радикалы. Основные правила систематической номенклатуры ИЮПАК для органических соединений; заместительная и радикально-функциональная номенклатура |
| Тема 2 Химическая связь и строение органических соединений | Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия.Современные представления о природе химической связи. Электронные представления о природе связей. Типы связей в органической химии. Гибридизация атомов углерода и азота. Электронные эффекты. |
| Тема 3 Стереохимия | Пространственное строение органических соединений.<br>Важнейшие понятия стереохимии - конформация и конфигурация.Конформации (кресло, ванна) циклических соединений (циклогексан, тетрагидропиран).<br>Конфигурация. Проекционные формулы Фишера. Стереохимическая номенклатура: D, L-системы. Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Оптическая активность. Хиральные и ахиральные молекулы. Стереоизомеры: энантиомеры и -диастереомеры. Мезоформы. Рацематы. |
| Тема 4 Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений | Сопряжение как один из важнейших факторов повышения устойчивости молекул и ионов биологически важных соединений. Виды сопряжения.<br>Сопряженные системы с открытой цепью: 1,3-диены (1,3-бутадиен), полиены, ненасыщенные карбонильные соединения, карбоксильная группа.<br>Сопряженные системы с замкнутой цепью. Ароматичность; критерии ароматичности. Ароматичность бензоидных (бензол, нафталин) и гетероциклических (фуран, тиофен, пиррол, пиразол, имидазол, пиридин, пиримидин, пурин) соединений.<br>Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. |
| Тема 5 Кислотность и основность органических соединений | Кислотность и основность органических соединений. Теории Брёнстеда и Льюиса. Общие закономерности в изменении кислотных и основных свойств во взаимосвязи с природой атома в кислотном и основном центрах, электронными эффектами заместителей при этих центрах и сольватационными эффектами.<br>Кислотные свойства органических соединений с водородсодержащими функциональными группами (спирты, тиолы, карбоновые кислоты. Кислотно-основные свойства азотсо- |

| | |
|---|---|
| | держащихгетероциклов (пиррол, имидазол, пиридин). |
| Тема 6<br>Классификация органических реакций | Классификация органических реакций по результату (замещение, присоединение, элиминирование, перегруппировки, окислительно-восстановительные) и по механизму - радикальные, ионные (электрофильные, нуклеофильные). Понятия - субстрат, реагент, реакционный центр. Типы разрыва ковалентной связи в органических соединениях и образующиеся при этом частицы: свободные радикалы (гомолитический разрыв), карбокатионы и карбанионы (гетеролитический разрыв |
| Тема 7<br>Реакции электрофильного присоединения и замещения | Реакции электрофильного присоединения: гетеролитические реакции с участием связи. Механизм реакций гидрогалогенирования и гидратации. Кислотный катализ. Влияние статического и динамического факторов на региоселективность реакций, правило Марковникова. Особенности электрофильного присоединения к сопряженным системам (1,3-диенам, ненасыщенным альдегидам, карбоновым кислотам).Реакции электрофильного замещения: гетеролитические реакции с участием ароматической системы. Влияние заместителей в ароматическом ядре и гетероатомов в гетероциклических соединениях на реакционную способность в реакциях электрофильного замещения. |
| Тема 8<br>Реакции нуклеофильного замещения у галогенопроизводных и спиртов | Реакции нуклеофильного замещения у $sp^3$-гибридизованного атома углерода: гетеролитические реакции, обусловленные поляризацией связи углерод-гетероатом (галогенопроизводные, спирты).<br>Реакция гидролиза галогенопроизводныхРоль кислотного катализа в нуклеофильном замещении гидроксильной группы.<br>Реакции элиминирования (дегидрогалогенирование, дегидратация). |
| Тема 9<br>Реакции нуклеофильного присоединения и замещения у карбонильных соединений | Реакции нуклеофильного присоединения. Реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными. Влияние электронных и пространственных факторов, роль кислотного катализа.<br>Реакции альдольного присоединения. Основный катализ. Строение енолят-иона.<br>Реакции нуклеофильного замещения у $sp^2$-гибридизованного атома углерода (карбоновые кислоты и их функциональные производные). Реакции ацилирования - образование ангидридов, сложных эфиров, сложных тиоэфиров, амидов - и обратные им реакции гидролиза.<br>Реакции окисления и восстановления органических соединений |
| Тема 10<br>Поли- и гетерофункциональные соединения | Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и являющихся родоначальниками важнейших групп лекарственных средств.<br>Особенности проявления кислотно-основных свойств (амфолиты). Циклизация и хелатообразование. Особенности во взаимном влиянии функциональных групп в зависимости от их относительного расположения. |

| | |
|---|---|
| | Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, инозит. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая.<br>Аминоспирты: аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин<br>Гидрокси- и аминокислоты. Реакции циклизации. Лактоны. Лактамы. Гидролиз лактонов и лактамов.<br>Одноосновные, двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты.<br>Альдегидо- и кетонокислоты<br>Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства. |
| Тема 11<br>Гетероциклические соединения | Биологически важные гетероциклические системы. Гетероциклы с одним гетероатомом.<br>Биологически важные производные пиридина.<br>Производные 8-гидроксихинолина - антибактериальные средства комплексообразующего действия.<br>Гетероциклы с несколькими гетероатомами. Пиразол, имидазол, тиазол, пиразин, пиримидин, пурин.<br>Барбитуровая кислота и ее производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевая кислота). Лактим-лактамная таутомерия. Алкалоиды. |
| Тема 12<br>Углеводы. Моносахариды | Моносахариды. Классификация.<br>Стереоизомерия моносахаридов. D- и L-Стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и формулы Хеуорса. Фуранозы и пиранозы. Цикло-оксо-таутомерия.<br>Строение наиболее важных представителей пентоз (рибоза, ксилоза); гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза); дезоксисахаров (2-дезоксирибоза); аминосахаров.<br>Гидролиз гликозидов. Фосфаты моносахаридов. Ацилированиеаминосахаров.<br>Окисление моносахаридов. Восстановительные свойства альдоз. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Аскорбиновая кислота.<br>Восстановление моносахаридов (ксилит, сорбит, маннит). |
| Тема 13<br>Углеводы. Олигосахариды | Олигосахариды. Дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Строение, цикло-оксо-таутомерия. Восстановительные свойства. Гидролиз.<br>Полисахариды. Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, декстран, целлюлоза. Пектины (полигалактуроновая кислота). Первичная структура, гидролиз. Понятие о вторичной структуре (амилоза, целлюлоза). |
| Тема 14<br>Аминокислоты | Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение. Номенклатура. Стереоизомерия. Кислотно-основные свойства, биполярная структура.<br>Химические свойства аминокислот как гетерофункциональных соединений. Образование внутрикомплексных солей. Реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образование иминов.<br>Биологически важные реакции аминокислот. Реакции дезаминирования (неокислительного и окислительного). Реакции гидроксилирования. |

| | |
|---|---|
| | Декарбоксилирование аминокислот - путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов . |
| Тема 15<br>Пептиды и белки | Пептиды. Строение пептидной группы. Гидролиз пептидов.<br>Первичная структура белков. Частичный и полный гидролиз.<br>Понятие о сложных белках. Гликопротеины, липопротеины,нуклеопротеины, фосфопротеины. |
| Тема 16<br>Нуклеиновые кислоты | Пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин) основания. Ароматические свойства. Лактим-лактамная таутомерия.<br>Нуклеозиды. Гидролиз нуклеозидов.<br>Нуклеотиды. Строение мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Гидролиз нуклеотидов.<br>Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. РНК и ДНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.<br>Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры.<br>Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. |
| Тема 17<br>Омыляемые липиды | Нейтральные липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Природные высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.<br>Фосфолипиды. Фосфатидовые кислоты. Фосфатидилколамины и фосфатидилсерины (кефалины), фосфатидилхолины (лецитины) - структурные компоненты клеточных мембран. |
| Тема 18<br>Неомыляемые липиды. Изопреноиды | Терпены. Моно- и бициклические терпены. Лимонен, ментол, камфора. Сопряженныеполиены: каротиноиды, витамин А.<br>Стероиды. Представление об их биологической роли. Стеран. Стероиды: эстран, андростан, прегнан, холан, холестан.<br>Стероидные гормоны. Эстрогены, андрогены, гестагены, кортикостероиды.<br>Желчные кислоты. Холевая кислота. Гликохолевая и таурохолеваякислоты.Стерины. Холестерин. Эргостерин, превращение его в витамины группы Д.Агликоны сердечных гликозидов. |
| Раздел II. Синтетические методы в органической химии и химические свойства соединений | |
| Тема 19<br>Методы синтеза и реакции алканов и алкенов | Методы синтеза алканов: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литийдиалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений.Реакции алканов: галогенирование, сульфохлорирование.<br>Циклоалканы. Методы синтеза и строение циклопропанов.<br>Методы синтеза алкенов: элиминирование галогеноводородов из алкилгалогенидов, воды из спиртов. Синтез алкенов из четвертичных аммониевых.<br>Реакции алкенов: электрофильное присоединение галогенов, галогеноводородов |
| Тема 20<br>Методы синтеза и реакции алкинов и алкадиенов | Методы синтеза алкинов: отщепление галогеноводородов из дигалогенидов. Реакции ацетиленидов натрия и меди, магнийорганических производных алкинов. |

| | |
|---|---|
| | Реакции алкинов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (Кучеров).<br>Методы синтеза 1,3-диенов.<br>Реакции 1,3-диенов: галогенирование и гидрогалогенирование |
| Тема 21<br>Методы синтеза и реакции спиртов и простых эфиров | Методы синтеза одноатомных спиртов: из алкенов, карбонильных соединений, сложных эфиров и карбоновых кислот.<br>Реакции одноатомных спиртов: Окисление первичных и вторичных спиртов.<br>Методы синтеза и реакции двухатомных спиртов. Окислительное расщепление 1,2-диолов. Методы синтеза простых эфиров.<br>Реакции простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами.<br>Краун-эфиры, их получение и применение в синтезе. |
| Тема 22<br>Методы синтеза и реакции альдегидов и кетонов | Методы получения альдегидов и кетонов: из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов, алкинов. Ацилированиеаренов.<br>Реакции альдегидов и кетонов: присоединение воды, спиртов, тиолов. Альдольно-кротоновая конденсация альдегидов и кетонов как метод усложнения углеродного скелета. Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов, реагенты восстановления. Окисление альдегидов, реагенты окисления. Окисление кетонов. |
| Тема 23<br>Методы синтеза и реакции карбоновых кислот и их производных | Методы синтеза кислот: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкинов, алкилбензолов, гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот.<br>Реакции карбоновых кислот.<br>Методы получения производных карбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, нитрилов, амидов. Восстановление галогенангидридов до альдегидов. Восстановление сложных эфиров до спиртов и альдегидов, нитрилов до аминов и альдегидов комплексными гидридами металлов. Сложноэфирная конденсация. Ацетоуксусный эфир и его использование в синтезе. |
| Тема 24<br>Синтетическое использование реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду | Классификация реакций ароматического электрофильного замещения. Влияние заместителей в бензольном кольце на скорость и направление электрофильного замещения. Нитрование. Нитрующие агенты. Механизм реакции нитрования. Нитрование бензола и его замещенных. Галогенирование. Галогенирующие агенты. Механизм галогенирования аренов и их производных.<br>Сульфирование. Сульфирующие агенты. Кинетический и термодинамический контроль реакции (сульфирование фенола и нафталина). Превращение сульфогруппы. Алкилированиеаренов по Фриделю-Крафтсу. Алкилирующие агенты. Механизм реакции. Полиалкилирование.<br>Ацилированиеаренов. Ацилирующие агенты. Механизм реакции. Региоселективностьацилирования. |
| Тема 25<br>Методы синтеза и реакции нитросоединений и аминов | Нитроалканы. Синтез из алкилгалогенидов. Кислотность и таутомерия нитроалканов. Конденсация с карбонильными соединениями. Восстановление в амины<br>Методы получения аминов: алкилирование аммиака и ами- |

| | |
|---|---|
| | нов, восстановление азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений. Реакции аминов. Алкилирование и ацилирование |
| Тема 26<br>Методы синтеза и реакции пятичленныхгетероциклов с одним гетероатомом | Пятичленныегетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, пиррол, тиофен. Синтез пирролов. Синтез тиофенов. Реакции электрофильного замещения в пятичленных ароматических гетероциклах: нитрование, сульфирование, галогенирование, формилирование, ацилирование. Индол. |
| Тема 27<br>Методы синтеза и реакции шестичленных ароматических гетероциклов с одним гетероатомом | Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин и хинолин. Синтез производных пиридина. Синтез хинолина и замещенных хинолинов из анилинов. Реакции пиридина и хинолина с алкилгалогенидами. Окисление и восстановление пиридина и хинолина. Реакции электрофильного замещения в пиридине и хинолине: нитрование, сульфирование, галогенирование. |

Наименование дисциплины: **Физическая химия**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| **Раздел 1. Основы химической термодинамики** | Тема 1. Первое начало термодинамики и его применение к химическим процессам. Термохимия.<br>Тема 2. Второе начало термодинамики и его применение к химическим процессам. |
| **Раздел 2. Химическое равновесие** | Тема 3. Термодинамика химического равновесия. |
| **Раздел 3. Фазовые равновесия и термодинамическое учение о растворах** | Тема 4. Термодинамические свойства растворов неэлектролитов<br>Тема 5. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах.<br>Тема 6. Равновесия жидкость – пар в двухкомпонентных системах<br>Тема 7. Равновесия кристаллы – жидкость в двухкомпонентных системах.<br>Тема 8. Фазовые равновесия в трехкомпонентных системах. |
| **Раздел 4. Химическая кинетика и катализ** | Тема 9. Феноменологическая (формальная) кинетика.<br>Тема 10. Теории элементарного акта химической реакции.<br>Тема 11. Кинетика цепных и фотохимических реакций.<br>Тема 12. Катализ. |
| **Раздел 5. Химическое равновесие в растворах электролитов. Электрохимические системы** | Тема 13. Строение и свойства растворов электролитов. Равновесия в растворах электролитов.<br>Тема 14 . Электрическая проводимость растворов электролитов.<br>Тема 15. Термодинамика гальванических элементов. Потенциометрия.<br>Химические источники тока.<br>Тема 16. Кинетика электрохимических процессов и электрохимическая коррозия. |
| **Раздел 6. Физическая химия поверхностных явлений и дисперсных систем** | Тема 17. Термодинамика поверхностных явлений<br>Тема 18. Адсорбционные равновесия<br>Тема 19. Электрические явления на поверхности<br>Тема 20. Кинетические и оптические свойства дисперсных систем<br>Тема 21. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем |

Наименование дисциплины: **Общая биология**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Общая характеристика жизни | Определение жизни. Признаки и свойства живого. Иерархические уровни организации жизни и их характеристика. |
| Раздел 2. Биология клетки | Клетка – элементарная биологическая система. Типы организации клеток. История изучения клетки. Клеточная теория Шлейдена-Шванна. Современные положения клеточной теории. Особенности строения клеток прокариот и эукариот.<br>Вирусы.<br>Структурно-функциональная организация эукариотических клеток.<br>Деление клеток. Понятие о жизненном, клеточном и митотическом цикле. Ауто- и гетеросинтетическая интерфазы. Кариокинез и цитокинез в митотическом цикле. Отличительные особенности мейоза. Нарушение клеточного цикла. Эндомитоз, политения, амитоз, полиплоидия. Значение эндомитоза и политении для нормального функционирования организма.<br>Автотрофные (аутотрофные) и гетеротрофные организмы. |
| Раздел 3. Генетика | Основы структурно-функциональной организации наследственного материала.<br>Строение, свойства и функции ДНК. Современные представления о гене. Экспрессия генетической информации.<br>Химический состав хромосом и их структурная организация. Кариотип. Идеограмма. Классификация хромосом человека.<br>Особенности структурной организации генов эукариот и прокариот. Закономерности наследования признаков. Законы Г. Менделя.<br>Изменчивость как универсальное свойство живого<br>Изменчивость, ее формы. Характеристика модификационной изменчивости. Причины комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Механизмы возникновения мутаций. Современные классификации мутаций. Характеристика генных, геномных мутаций и хромосомных аберраций. Антропогенетика. Медико-генетическое консультирование и его этапы и методы генетики человека.<br>Закономерности наследования менделирующих признаков. Взаимодействие генов.<br>Опыты Томаса Моргана с дрозофилами. Хромосомная теория Т. Моргана. Сцепленное наследование. Нарушение сцепления, кроссинговер. Механизмы кроссинговера и его биологическое значение. Хромосомные механизмы детерминации пола. Наследование признаков, сцепленных с полом у дрозофилы, млекопитающих, птиц, некоторых других организмов.<br>Генотип как целостная система взаимодействующих генов. Взаимодействие аллельных генов. Понятие о множественном аллелизме. Наследование групп крови и резус-фактора. Взаимодействие неаллельных генов. |
| Раздел 4. Оонтогенез (биология индивидуального развития) | Понятие об онтогенезе, его формах и периодизации. Прогенез и его значение для эмбриогенеза. Эмбриогенез. Механизмы эмбриогенеза. Периодизация постнатального онтогенеза на примере человека. Критические периоды развития. Понятие о тератогенных факторах. Критические периоды онтогенеза. Гипотезы старения. Смерть как биологическое явление. |
| Раздел 5. Возникновение жиз- | Возникновение жизни на Земле, теория А.Н. Опарина.<br>Эволюционное учение Ч. Дарвина. Биологическая эволюция. Сущность |

| | |
|---|---|
| ни на Земле | представления Ч. Дарвина о механизмах эволюции живой природы. Движущие силы эволюции, их характеристика. Эволюционные процессы, происходящие в популяциях. Микроэволюция.<br>Макроэволюция. Доказательства эволюции. Биогенетический закон. Формы и типы эволюции. Пути, направления эволюции. Правила эволюции.<br>Движущие факторы биологической эволюции людей. Основные этапы антропогенеза. Местоположение человека в современной систематике животного мира Прегоминидные стадии. Основные этапы антропогенеза. Расогенез. |

Наименование дисциплины: **Основы биохимии и молекулярной биологии**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Обмен веществ (метаболизм) в организме человека | |
| Тема 1 Энергетический обмен. | Биологическое окисление как совокупность окислительно-восстановительных процессов. Этапы катаболизма белков, жиров и углеводов. Строение АТФ, способы синтеза АТФ в организме. Пути использования энергии АТФ в организме. Митохондриальное окисление (дыхательная цепь). Компоненты дыхательной цепи. Механизм окислительного фосфорилирования. Разобщение окисления и фосфорилирования. Цикл Кребса, последовательность реакций, ферменты, локализация в клетке, биологическая роль. Энергетический итог цикла. Микросомальное окисление. Активные формы кислорода. Источники их образования. Роль перекисного окисления липидов и антиоксидантная защита (АОЗ). |
| Тема 2 Обмен и функции углеводов. | Классификация, биологическая роль углеводов. Переваривание углеводов. Мальабсорбция. Лактазная непереносимость.Синтез и распад гликогена. Гликогенозы, агликогенозы. Аэробный и анаэробный пути окисления глюкозы. Глюконеогенез. Цикл Кори. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Причины гипер- и гипогликемии. Гормональная регуляция метаболизма углеводов. Биохимические основы сахарного диабета. Наследственные нарушения углеводного обмена: галактоземия, непереносимость фруктозы. |
| Тема 3 Обмен и функции липидов. | Липиды, классификация, биологическая роль. Переваривание липидов. Ресинтез липидов. Состав и строение транспортных липопротеинов крови. Депонирование и мобилизация жиров в организме. Главные этапы липолиза. Катаболизм жирных кислот. Фосфолипиды, представители, биологическая роль. Распад фосфолипидов. Роль липотропных веществ. Жировое перерождение печени. Биосинтез холестерола. Гормональная регуляция синтеза холестерина. Атеросклероз,, желчнокаменная болезнь. Кетоновые тела. Последовательность реакций синтеза кетоновых тел. Пути использования кетоновых тел. Причины повышения концентрации кетоновых тел в крови. Биосинтез жирных кислот. Биосинтез триацилглицеролов. Ожирение. Гормональная регуляция метаболизма триацилглицеролов. Сфинголипиды, роль. Нарушение обмена сфинголипидов: болезнь Нимана-Пика, болезнь Гоше, болезнь Тея-Сакса. |
| Тема 7 Обмен и функции аминокислот | Биологическая роль белков в организме. Азотистый баланс и его формы. Нормы белка в питании. Незаменимые аминокислоты. Белковая недостаточность. Квашиоркор. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Пути использования аминокислот в тканях. Общие направления |

| | |
|---|---|
| | распада аминокислот: трансаминирование, окислительное дезаминирование, декарбоксилирование.<br>Источники аммиака в организме. Токсичность аммиака. Причины гипераммонемии. Пути обезвреживания аммиака Синтез мочевины, локализация процесса. Обмен фенилаланина и тирозина. Наследственные нарушения: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм. Синтеза креатина. его биологическая роль. Образование креатинфосфата и креатинина. |
| Раздел 2. Биохимия органов и тканей. | |
| Тема 1 Биохимия крови. | Функции крови. Физико-химические свойства крови. Белковый спектр плазмы. Альбумины, их функции. Глобулины, их краткая характеристика. Белки «острой фазы». Переносчики ионов металлов (трансферрин, церулоплазмин).<br>Поддержание постоянства КОС. Причины развития и формы ацидоза и алкалоза. Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотосодержащие соединения. Формы азотемий. Диагностическое значение определения небелкового азота, мочевины, креатина и креатинина в плазме. |

Наименование дисциплины: **Электротехника и электроника**

| Наименование разделов и тем | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| **Раздел 1.** Электрические цепи постоянного и переменного тока | |
| Тема 1. Электрические цепи постоянного тока | Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, ЭДС – электрические параметры цепей. Схемы электрических цепей: принципиальная электрическая и схема замещения. Топологические параметры электрических цепей: ветвь, узел, контур. Линейные резисторы. Терморезисторы. Варисторы. Фоторезисторы. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Электрическая мощность и работа. Закон Ома. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. Электролиз. Первый закон Фарадея. Второй закон Фарадея. Техническое применение электролиза. Гальванические элементы. Электрические аккумуляторы. Свинцово-кислотные аккумуляторы. Щелочные аккумуляторы. Соединение источников э.д.с. Закон Джоуля-Ленца. Электрические нагревательные приборы. Электрические лампы накаливания. Электрическая дуга. Тепловые реле. Плавкие предохранители. Термоэлектричество. Термопары. |

| | |
|---|---|
| Тема 2. Электрические цепи переменного тока | Понятие электрических цепей переменного тока. Векторные диаграммы. Понятия емкостного и индуктивного сопротивления. Активная мощность цепи синусоидального тока.Цепи синусоидального тока с конденсаторами. Цепи синусоидального тока с катушками индуктивности.Цепи синусоидального тока с резисторами, конденсаторами и катушками индуктивности.Понятие о резонансе токов.Мощности в цепи синусоидального тока.Трансформатор. Коэффициент трансформации.Преобразование сопротивлений с помощью трансформатора.Способы соединения фаз источников и приемников электрической энергии. Напряжения и токи в трехфазной цепи.Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «звезда».Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «треугольник». |
| **Раздел 2.** Основы электроники | |
| Тема 3. Линейные и нелинейные элементы промышленной электроники | Линейные элементы промышленной электроники. Приборы на основе полупроводников. Свойства электронно-дырочного перехода. Диоды. Полевые транзисторы. Биполярные транзисторы. Тиристоры. Интегральные микросхемы. |
| Тема 4. Выпрямительные устройства | Состав и назначение элементов выпрямительного устройства. Однополупериодный однофазный выпрямитель. Двухполупериодные однофазные выпрямители. Схемы трехфазных выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Инверторы. Стабилизаторы постоянного напряжения. |
| Тема 5. Усилительные устройства | Назначение и классификация усилителей. Параметры и характеристики усилителя. Принцип и режимы работы усилителя. Обратная связь в усилителях. Принцип термостабилизации. Многокаскадные усилители напряжения. Операционные усилители. Усилители мощности. |
| **Раздел 3.**Электрическиеизмерения и электробезопасность | |

| | |
|---|---|
| Тема 6. Измерение электрических величин | Магнитоэлектрические механизмы. Магнитоэлектрические амперметры и вольтметры. Гальванометры магнитоэлектрической системы. Электродинамические и ферродинамические механизмы. Амперметры и вольтметры электродинамической и ферродинамической систем. Ваттметры электродинамической и ферродинамической систем. Механизмы электромагнитной системы. Электростатические механизмы. Классификация электронных измерительных приборов. Электронные вольтметры. Электронно-лучевые осциллографы. Электронные омметры. Цифровые мультиметры. |
| Тема 7. Электрические измерения неэлектрических величин | Общие сведения об измерениях неэлектрических величин. Характеристики измерительных преобразователей неэлектрических величин. Классификация измерительных преобразователей. Резистивные измерительные преобразователи. Электромагнитные измерительные преобразователи. Электростатические измерительные преобразователи. Тепловые измерительные преобразователи. Электрохимические измерительные преобразователи. |
| Тема 8. Электробезопасность | Действие электрического тока на организм человека. Условия поражения человека электрическим током. Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях. Технические меры защиты от поражения электрическим током. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. |

Наименование дисциплины: **Безопасность жизнедеятельности**

| Код компетенции | Наименование разделов | Содержание разделов |
|---|---|---|
| ОК-9 ОПК-6, ПК-4 | Раздел 1. Учение о безопасности жизнедеятельности | Принципы, понятия и термины науки о БЖ. Основы взаимодействия человека со средой обитания. Параметры и виды воздействия потоков на человека. Опасности, их классификация. Причинно-следственное поле опасностей. Объекты и зоны защиты, критерии оценки их состояния. Безопасность, системы безопасности |
| ОК-9 ОПК-6, ПК-4 | Раздел 2. Человек и техносфера | Физиология трудовых процессов. Мышечная работа. Методы оценки тяжести труда. Энергетические затраты человека при различных видах деятельности. Тяжесть и напряженность труда. Показатели тяжести и напряженности труда.<br>Физиология труда и комфортные условия жизнедеятельности. Физический и умственный труд. Мышечная работа.<br>Параметры микроклимата производственной среды. Теплообмен человека с окружающей средой. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Профессиональные заболевания, связанные с нарушением микроклимата. Профилактика неблагоприятного воздействия микроклимата. Характеристики параметров микроклимата. Влияние атмосферного давления на организм человека.<br>Механические и акустические колебания. Характеристики промышленного и бытового шума. Действие шума на человека. Вибрация. Акустические колебания. Постоянный и непостоянный шум. Действие шума на человека. Аудиометрия. Инфразвук, возможные уровни. Ультразвук, контактное и акустическое действие ультразвука. Нормирование акустического воздействия. Профессиональные заболевания от воздействия шума, инфразвука и ультразвука. Опасность их совместного воздействия. Ударная волна, особенности ее прямого и косвенного воздействия на человека. Воздействие ударной волны на человека, сооружения, технику, природную среду.<br>Электромагнитные поля, ионизирующее излучение. Видимый диапазон электромагнитных излучений. Электромагнитные поля. Воздействие на человека статических электрических и магнитных полей, электромагнитных полей промышленной частоты, электромагнитных полей радиочастот. Воздействие УКВ и СВЧ излучений на органы зрения, кожный покров, центральную нервную систему, состав крови и состояние эндокринной системы. Нормиро- |

| | | |
|---|---|---|
| | | вание электромагнитных полей. Действие ИК-излучения на организм человека. Особенности электромагнитного импульса ядерного взрыва. Действие широкополосного светового излучения больших энергий на организм человека. Ориентировочно безопасный уровень. Действие УФ-излучения. Нормирование. Профессиональные заболевания, травмы. Негативные последствия. Гигиеническое нормирование электромагнитных полей. Меры защиты от воздействия электромагнитных полей.<br>Действие электрического тока на организм человека. Защита от поражения электрическим током. Опасность напряжения прикосновения и шага при замыкании токоведущих частей электроустановок на землю. Особенности постоянного и переменного токов. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током. Механическое, термическое, электролитическое биологическое действие тока. Опасные напряжения, токи, частоты. Причины поражения. Опасные факторы в быту и вне дома. Меры безопасности в быту и вне дома. Опасные факторы на производстве. Безопасность на производстве. |
| ОК-9 ОПК-6, ПК-4 | Раздел 3. Защита от опасностей в техносфере | ОсновныезаконодательныеактыРоссийскойФедерации по охране труда. Система стандартовбезопасноститруда,отраслевыестандарты,нормы, правила и инструкции по охране труда.Организация службы охраны труда предприятия.Общие принципы защиты от опасностей. Этапы создания безопасного жизненного пространства. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Промышленная вентиляция и кондиционирование. Защита от влияния инфракрасного излучения, высоких и низких температур. Производственное освещение. Параметры и устройство освещения. Нормирование освещения. Цветовое оформление производственного помещения. Защита атмосферного воздуха, гидросферы и земель. Обеспечение чистоты питьевой воды и пищевых продуктов. Защита атмосферного воздуха. Состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Средства защиты атмосферы. Защита гидросферы. Средства защиты гидросферы. Питьевая вода и методы обеспечения ее качества. Защита от опасностей технических систем и производственных процессов<br>Пожарная безопасность. Классификация пожаров. Возникновение и распространение пожара. Воспламенение и зажигание горючих веществ. Поражающее воздействие пожара на человека. Оценка пожарной обстановки. Продукты горения при пожаре, определение понятия дыма. Температуры зон горения при аварийном сгорании углеводородного газа. Тепловое |

| | | |
|---|---|---|
| | | излучение зоны горения. Поражающие факторы пожаров. Поражающее воздействие пожаров на объекты экономики. Зоны поражающего воздействия. Методы и способы защиты от поражающего воздействия пожаров. Меры безопасности на пожаре.<br>Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. |
| ОК-9 ОПК-6, ПК-4 | Раздел 4. Принципы возникновения и классификация чрезвычайных ситуаций. | Чрезвычайные ситуации, термины, определения. Природные чрезвычайные ситуации: землетрясения, грозы, наводнения, смерчи, извержения вулканов и т.п. Физическая сущность природных ЧС. Причины возникновения, характер и стадии развития, первичные и вторичные поражающие факторы природных ЧС. Поражающее воздействие природных ЧС на человека и объекты экономики. Методы и способы защиты человека от поражающего действия природных ЧС.<br>Определение понятия химической аварии на химически опасном объекте и опасного химического вещества (ОХВ). Классификация, показатели опасности и характеристика токсических веществ. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Попадание опасных химических веществ в воздушную атмосферу: утечки газообразных веществ при разрывах трубопроводов; выброс веществ при разрушениях цистерн, резервуаров, технологических реакторов; пролив жидкостей с последующим испарением. Поведение ОХВ в атмосфере. Оценка размеров зон заражения при авариях с выбросами АХОВ. Попадание ядовитых веществ в организм человека. Определение понятия токсическая доза. Ингаляционная и кожно-резорбтивная дозы. Пороговая, выводящая и смертельная дозы. Поражение человека токсическими веществами. Определение допустимого времени пребывания в зоне заражения. Методы и способы защиты человека от поражающего действия ядовитых веществ. Классификация взрывов. Взрывные волны и параметры ударной волны при точечном и объёмном взрывах. Поражающее воздействие взрывов на человека.<br>Определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной местности и при преодолении зон загрязнения.<br>Защита от ионизирующих излучений. Защитные свойства материалов. Типовые режимы радиационной безопасности для мирного и военного времени. Оценка поражающих факторов чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование радиационной обстановки. Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационной аварии или ядерном взрыве. Радиационный (дозиметрический) контроль, его цели и виды. Дозиметрические приборы, их использование. Оценка радиационной об- |

| | | |
|---|---|---|
| | | становки по данным дозиметрического контроля и разведки. |
| ОК-9 ОПК-6, ПК-4 | Раздел 5. Организация и проведение защитных мер при возникновении чрезвычайных ситуаций | Характеристика поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций природного характера. Классификация стихийных бедствий. Поражающие факторы чрезвычайных ситуаций военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения.<br>Средства медицинской защиты. Оказание первой медицинской помощи в зависимости от сложившейся ситуации.<br>Классификация средств медицинской защиты. Принципы оказания первой медицинской помощи. Медицина катастроф.<br>Современные средства поражения и их поражающие факторы.<br>Классификация современных средств поражения. Особенности воздействия различных классов средств поражения на человека. Средства индивидуальной защиты.<br>Управление безопасностью жизнедеятельности Правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности. Перечень законодательных и нормативных актов РФ в области предупреждения и действия в чрезвычайных ситуациях. Правовое обеспечение в области защиты населения и территории от ЧС. Перечень законодательных и нормативных актов РФ в области предупреждения и действия в ЧС. Основные требования Федерального закона «О защите населения и территорий …». Нормативно-правовая основа по предупреждению и ликвидации ЧС на железнодорожном транспорте.<br>Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Общие положения при организации аварийно-спасательных работ. Тактика действий при ведении аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР). Ликвидация чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте. |

Наименование дисциплины: **Основы биотехнологии**

| Наименование разделов тем дисциплины | Краткое содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Современные достижения в области биотехнологии лекарственных препаратов | Предмет и задачи дисциплины.<br>Биотехнология как наука и сфера производства. Биотехнология как межотраслевая область научно-технического прогресса и раздел практических знаний. Связь биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками. Практические задачи биотехнологии и важнейшие исторические этапы ее развития. Области применения достижений биотехнологии.<br>Биотехнологизация народного хозяйства. Биотехнология и энергетика. Биотехнология и природные ресурсы. Применение биотехнологических методов в горнодобывающей, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Химическая технология и биотехнология. Комбинирование биосинтеза и оргсинтеза при многостадийном получении полупродуктов и целевых продуктов. Биотехнология и новые методы анализа и контроля. Биосенсоры. Биодатчики. Новые материалы, получаемые биотехнологическими методами.<br>Биотехнология и интенсификация сельскохозяйственного производства. Повышение продуктивности сельскохозяйственных растений и животных. Новые методы культивирования растений. Новые виды кормов. Биотехнология и пищевая промышленность. Совершенствование путей переработки сельскохозяйственных продуктов. Новые разновидности пищевых продуктов.<br>Пути решения проблем экологии и охраны окружающей среды методами биотехнологии. Переработка и утилизация промышленных отходов. Очистка промышленных стоков. Биодеградация ксенобиотиков.<br>Биотехнология и медицина. Получение биотехнологическими методами лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Биотехнология и понимание основ патологии инфекционных, онкологических и наследственных заболеваний. |
| Раздел 2. Объекты биотехнологии | Макробиообъекты животного происхождения. Человек как донор. Человек как объект иммунизации и донор. Млекопитающие, птицы, рептилии, рыбы, насекомые, паукообразные, морские беспозвоночные. Культуры тканей человека и других млекопитающих. Основные группы получаемых биологически активных веществ.<br>Биообъекты растительного происхождения. Дикорастущие, плантационные растения. Водоросли. Культуры растительных тканей. Основные группы получаемых биологически активных веществ.<br>Биообъекты – микроорганизмы. Эукариоты (простейшие, грибы, дрожжи). Прокариоты (актиномицеты, эубактерии). Вирусы. Основные группы получаемых биологически активных соединений.<br>Биообъекты – макромолекулы с ферментативной активностью. Промышленные биокатализаторы на основе индивидуальных ферментов и мультиферментных комплексов. Биоконверсия (биотрансформация) при получении гормонов, витаминов, антибиотиков и других биологически активных веществ.<br>Поверхностное и глубинное культивирование микроорганиз- |

| | |
|---|---|
| | мов. Культивирование дрожжей в аэробных и анаэробных условиях условиях |
| Раздел 3. Сырьевая база биотехнологии | Геномные и постгеномные технологии при поиске новых мишеней действия лекарственных средств. Транскриптомика и метаболомика в медицине. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств. Современные подходы к скринингу и изучению новых лекарственных веществ.<br>Протеомика в медицине и фармакологии. Выявление специфических для конкретных заболеваний изменений в протеоме, установление диагностически значимой диспропорции белков в пораженном органе и патологически измененных тканях. Обнаружение целевых протеинов (мишеней) и создание новых высокоэффективных медикаментозных и диагностических средств нового поколения. Создание для больного индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома.<br>Молекулярные основы создания новых лекарственных средств. Фармакокинетика (на молекулярном уровне). Фармакодинамика (на молекулярном уровне). Фармакогенетика (на молекулярном уровне).<br>Компьютерное прогнозирование фармакологических свойств лекарств. Понятие о компьютерных методах дизайна лекарств. Компьютерная программа PASS. Компьютерная программа GUSAR.<br>Иммунотропные препараты на основе моноклональных антител. Гибридомная технология<br>Технология получения моноклональных антител. Применение препаратов на основе моноклональных антител в медицине.<br>Перспективы развития производства цитокинов Использование техники рекомбинантных РНК и ДНК при изготовлении цитокинов. Клиническое применение цитокинов. Перспективы антицитокиновой терапии в дерматологии. |
| Раздел 4. Технологические основы биотехнологических производств | Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах производства лекарственных средств. Биотехнологический процесс как базовый этап, обеспечивающий сырье для получения лекарственных, профилактических, диагностических препаратов. Биотехнологический процесс как промежуточный или заключительный этап производства препарата. Биотехнологический процесс, обеспечивающий все стадии создания лечебного, профилактического, диагностического препарата.<br>Жизнеобеспечение макроорганизмов – животных и высших растений как источника биомассы. Жизнеобеспечение микроорганизмов как источника биомассы. Защита от контаминации. Предотвращение выброса в окружающую среду. Техногенная экологическая ниша для существования микрообъектов в монокультуре. Жизнеобеспечение культур клеток высших растений и животных.<br>Оптимизация биообъекта, процессов и аппаратов как единого целого в биотехнологическом производстве. *Подготовительные операции* при использовании в производстве биообъектов макроуровня. Многоэтапность подготовки посевного материала. Комплексные и синтетические питательные среды. Их компоненты. Концентрация отдельного расходуемого компонента питательной среды и скорость размножения биообъекта в техногенной нише. Методы стерилизации питательных сред. Сохранение биологической полноценности сред при их стерилизации. Стерилизация ферментационного оборудова- |

| | |
|---|---|
| | ния. Эффективность работы фильтров. Критерии подбора ферментеров при реализации конкретных целей. Классификация биосинтеза по технологическим параметрам. Принципы организации материальных потоков: периодический, полупериодический, отъемно-доливной, непрерывный. Глубинная ферментация. Массообмен. Поверхностная ферментация. Требования к ферментационному процессу в зависимости от физиологического значения целевых продуктов для продуцента – первичные метаболиты, вторичные метаболиты, высокомолекулярные вещества. Биомасса как целевой продукт. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Стандартизация лекарственных средств, получаемых методами биотехнологии.Фасовка.<br>. Контроль концентрации субстратов и биотехнологических продуктов. Титриметрические методы. Оптические методы. Биохимические (ферментативные) методы контроля. Электроды и биосенсоры на основе иммобилизованных клеток. Высокоэффективная жидкостная хроматография при решении задач биотехнологического производства. **Основные теории автоматического регулирования. Компьютеризация** биотехнологического производства лекарственных препаратов. |
| Раздел 5. Биотехнология лекарственных средств | Биотехнология белковых лекарственных веществ. Рекомбинантные белки, принадлежащие к различным группам физиологически активных веществ. Инсулин. Интерферон (Интерфероны). Интерлейкины. Гормон роста человека. ***Пептидные факторы роста*** и их рецепторы. ***Производство ферментных препаратов.*** Ферменты, используемые как лекарственные средства. Протеолитические ферменты. Амилолитические, липолитические ферменты. L-аспарагиназа. Проблемы стандартизации целевых продуктов. Ферментные препараты как биокатализаторы в фармацевтической промышленности. Ферменты трансформации бета-лактамных антибиотиков. Ферментные препараты, используемые в генетической инженерии (рестриктазы. лигазы и т.д.).<br>Разработка методов культивирования растительных тканей и изолированных клеток как достижение биотехнологкческой науки. Биотехнологическое производство и ограниченность или малая доступность ряда видов растительного сырья как источника лекарственных веществ. Понятие тотипотентности растительных клеток. Каллусные и суспензионные культуры. Особенности роста растительных клеток в культурах. Среды. Фитогормоны. Проблемы стерильности. Особенности метаболизма растительных клеток invitro. Биореакторы. Применение растительных клеток для трансформации лекарственных веществ. Получение дигоксина. Иммобилизация растительных клеток. Методы иммобилизации. Проблемы экскреции целевого продукта из иммобилизованных клеток. Методы контроля и идентификации (цитофизиологические, химические, биохимические, биологические) биомассы и препаратов, полученных методом клеточной биотехнологии. Лекарственные препараты, получаемые из культур клеток женьшеня, родиолы розовой, воробейника, стевии, наперстянки, табака и др.<br>Методы скрининга продуцентов. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций. Возможность скрининга низкомолекулярных биоре- |

| | |
|---|---|
| | гуляторов при отборе по антибиотической функции (иммунодепрессантов, ингибиторов ферментов животного происхождения и др.). Причины позднего накопления антибиотиков в ферментационной среде по сравнению с накоплением биомассы. Биосинтез антибиотиков Мультиферментные комплексы. Сборка углеродного скелета молекул антибиотиков, принадлежащих к бета-лактамам, аминогликозидам, тетрациклинам, макролидам. Роль фенилуксусной кислоты при биосинтезе пенициллина. Фактор А и биосинтез стрептомицина. Пути создания высокоактивных продуцентов антибиотиков. Механизмы зашиты от собственных антибиотиков у их «суперпродуцентов».<br>Плесневые грибы – продуценты антибиотиков. Особенности строения клетки и цикла развития при ферментации. Актиномицеты - продуценты антибиотиков. Строение клетки. Антибиотики, образуемые актиномицетами. Бактерии (эубактерии) – продуценты антибиотиков. Строение клетки. Антибиотики, образуемые бактериями. Полусинтетические антибиотики. Биосинтез и оргсинтез в создании новых антибиотиков. Противоопухолевые антибиотики. Механизм действия. Ферментативная внутриклеточная активация некоторых противоопухолевых антибиотиков. Механизмы резистентности опухолевых клеток к противоопухолевым препаратам. Р-170 гликопротеин и плейотропная резистентность. Пути преодоления плейотропной антибиотикорезистентности.<br>Иммунобиотехнология как один из разделов биотехнологии. Основные составляющие и пути функционирования иммунной системы. Иммуномодулирующие агенты: иммуностимуляторы и иммуносупрессоры (иммунодепрессанты). Усиление иммунного ответа с помощью иммунобиопрепаратов. Вакцины на основе рекомбинантных протективных антигенов или живых гибридных носителей. Антисыворотки к инфекционным агентам, к микробным токсинам. Технологическая схема производства вакцин и сывороток. Неспецифическое усиление иммунного ответа. Рекомбинантные интерлейкины, интерфероны и др. Механизмы биологической активности. Химические факторы. Трансплантация костного мозга. Подавление иммунного ответа с помощью иммунобиопрепаратов. Рекомбинантные антигены. IgE-связующие молекулы и созданные на их основе толерогены. Иммунотоксины. Антиидиотипическне антитела в качестве мишени для аутоантител. Специфическая плазмоиммуносорбция. Неспецифическое подавление иммунного ответа. Моноклональные антитела против цктокинов. Неспецифичная гемосорбция и иммуноплазмофорез. Медиаторы иммунологических процессов. Их функциональная совокупность. Обеспечение гомеостаза. Технология рекомбинантной ДНК и получение медиаторов иммунологических процессов. Производство моноклоналъных антител и использование соматических гибридов животных клеток. Механизмы иммунного ответа на конкретный антиген. Разнообразие антигенных детерминантов. Гетерогенность (поликлональность) сыворотки. Преимущества при использовании моноклональных антител. Клоны клеток злокачественных новообразований. Слияние с клетками, образующими антитела. Гибридомы. Криоконсервирование. Банки гибридом. Технология производства моноклональных антител. Области применения моноклинальных антител. Методы анализа, основанные на использовании |

| | |
|---|---|
| | моноклональных (в отдельных случаях поликлональных) антител. Иммуноферментный анализ (ИФА). Метод твердофазногоиммуноанализа (EL1SA – enzyme linked immunosorbent assay). Радиоиммунный анализ (РИА). Преимущества перед традиционными методами при определении малых концентраций тестируемых веществ и наличии в пробах примесей с близкой структурой и сходной биологической активностью. ДНК- и РНК-зонды как альтернатива ИФА и РИА при скрининге продуцентов биологически активных веществ (обнаружение генов вместо продуктов экспрессии генов). Моноклональные антитела в медицинской диагностике. Тестирование гормонов, антибиотиков, аллергенов и т.д. Лекарственный мониторинг. Ранняя диагностика онкологических заболеваний.<br>Перспективы высокоспецифичных вакцин, иммунотоксинов. Включение моноклональных антител в оболочку липосом и повышение направленности транспорта лекарств. Типирование подлежащих пересадке тканей. Обязательное тестирование препаратов моноклональных антител на отсутствие онкогенов.<br>Моноклональные антитела как специфические сорбенты при выделении и очистке биотехнологических продуктов. Иммуносупрессоры – ингибиторы сигнальной трансдукции. Множественность механизмов, обеспечивающих распознавание клеткой внешних воздействий и каскад ответных реакций на них. Циклоспорин А – ингибитор иммунного ответа на уровне кальцийнейрина. Применение в трансплантологии. Новые иммуносупрессоры природного происхождения (рапамицин, FK 506 и др.).<br>Перспективы применения в трансплантологии, при лечении аутоиммунных и онкологических заболеваний.<br>**Нормофлоры (пробиотики, микробиотики, эубиотики)** – препараты на основе живых культур микроорганизмов – симбионтов. Бифидобактерии. молочнокислые бактерии; непатогенные штаммы кишечной палочки, образующей бактериоцины как основа нормофлоров. Механизм антагонистического воздействия на гнилостные бактерии. Получение готовых форм нормофлоров. Монопрепараты и препараты на основе смешанных культур.. |

Наименование дисциплины: **Физическая культура**

| **Наименование разделов и тем дисциплин** | **Краткое содержание разделов и тем** |
|---|---|
| **Раздел 1.** Виды двигательной рекреации | Требования к подбору тех или иных упражнений и условиям их проведения<br>Оздоровительное влияние адаптивного туризма на организм человека с ограниченными возможностями здоровья.<br>Влияние адаптивного туризма на личность участника похода.<br>Виды адаптивной двигательной рекреации<br>Условия адаптивной двигательной рекреации |
| **Раздел 2.** Условия применения, организации средств двигательной рекреации | Основные требования к проведению двигательной рекреации<br>Необходимый инвентарь для проведения двигательной рекреации<br>Виды оздоровительного туризма<br>Организация оздоровительного туризма |
| **Раздел 3.** Игровые виды двигательной рекреации | Игры с элементами коллективных противоборств.<br>Радиальный баскетбол.<br>Структура проведения видов игровой двигательной рекреации.<br>Средства игровой двигательной рекреации. |
| **Раздел 4.** Танцевальные виды адаптивной двигательной рекреации | Формы танцев на инвалидных колясках<br>Художественная гимнастика на инвалидных колясках.<br>Структура проведения видов танцевальной двигательной рекреации.<br>Средства танцевальной двигательной рекреации. |
| **Раздел 5.** Развитие физических качеств | Кроссовый бег.<br>Бег по пересеченной местности.<br>Бег на короткие дистанции.<br>Эстафетный бег.<br>Челночный бег.<br>Упражнения из различных исходных положений.<br>Упражнения с предметами.<br>Прыжковые упражнения. |

Наименование дисциплины: **Латинский язык**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1.Введение. Фонетика. Орфоэпия. | Введение, история латинского языка и его общекультурное значение. Латинский алфавит. Правила чтения букв и буквосочетаний.Правила ударения в латинских терминах. Долгота и краткость слога. Особенности постановки ударения в словах греческого происхождения. Долгие и краткие суффиксы<br>Основы фармацевтической терминологии. Общекультурное значение латинского языка. |
| Раздел 2.Грамматика. Анатомическая терминология. | Имя существительное. Грамматические категории имени существительного. Несогласованное определение<br>Имя прилагательное. I–II группы прилагательных, склонение прилагательных. Согласованное определение<br>Согласование существительных с прилагательными.<br>Степени сравнения прилагательных. Сравнительная и превосходная степень прилагательных. Согласованное определение<br>III склонение существительных, родовые признаки и характер основ.<br>Родовые окончания существительных мужского, женского и среднего рода III склонения.<br>Именительный падеж множественного числа существительных I–V склонений, прилагательных I–II группы и сравнительной степени<br>Родительный падеж множественного числа существительных I–V склонений, прилагательных I–II группы и сравнительной степени |
| Раздел 3 Глагол. Фармацевтическая терминология | Базовые понятия фармации. Условные наименования лекарственных средств. Частотные отрезки.<br>Винительный падеж и аблятив. Предлоги. Профессиональные формулировки с предлогами. Винительный падеж в прописях лекарственных средств.<br>Химическая номенклатура на латинском языке. Названия химических элементов, кислот, оксидов<br>Химическая номенклатура на латинском языке. Названия солей. |

Наименование дисциплины: **Основы микробиологии**

| № раздела | Наименование лекций | Кол-во часов | Перечень учебных вопросов |
|---|---|---|---|
| Раздел 1 | Тема 1. Систематика и номенклатура микроорганизмов | 2 | 1.Введение. Основные этапы развития микробиологии. 2.Классификационные категории (семейство, род, вид, вариант). Таксономические системы классификации. 3.Понятие о виде, варианте, популяции, культуре, колонии, штамме, клоне. 4.Морфология бактерий. 5.Особенности биологических свойств спирохет, микоплазм, хламидий, риккетсий. |
| Раздел 1 | Тема 2. Общая вирусология. Бактериофаги. | 2 | 1. Современные принципы классификации и номенклатуры вирусов. 2. Морфология и структура вириона. 3. Формы и этапы взаимодействия вируса с клеткой, репродукция вирусов. 4. Методы диагностики вирусных инфекций. 5. Морфологические и структурные особенности фагов. Фазы взаимодействия фагов с бактериальной клеткой. Применение фагов в бактериологии и медицине. |
| Раздел 1 | Тема 3. Генетика микроорганизмов. Генотипическая изменчивость. | 2 | 1.Строение генома. 2.Материальная основа наследственности. 3.Понятие о гене, генотипе, фенотипе. 4.Классификация изменчивости. 5.Мутации. Генетические рекомбинации. 6.Плазмиды бактерий. |
| Раздел 1 | Тема 4. Экология микроорганизмов. | 2 | 1. Экосистема, биоценоз,биопленки. 2.Микрофлора организма человека – нормофлора. 3. Современные представления о составе и организации нормофлоры. 4. Дисбактериоз. |
| Раздел 1 | Тема 5. Учение об инфекционном процессе | 2 | 1.История вопроса. 2.Понятие об инфекционном процессе. 3.Инфекционный процесс и болезнь. Периоды болезни. 4.Понятие о патогенности и вирулентности. Факторы патогенности. 5.Формы инфекций. |
| Раздел 2 | Тема 6 Семейство энтеробактерий | 2 | 1.Общая характеристика. Род эшерихии. 2.Сальмонеллы – возбудители брюшного тифа и паратифов. 3..Шигеллы – возбудители дизентерии. 4..Микробиологическая диагностика. 5.Профилактика, лечение. |
| Раздел 2 | Тема 7. Патогенные кокки – | 2 | 1. Грамположительные кокки – стрептококки и стафилококки. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | возбудители гнойных инфекций. | | 2. Грамотрицательные кокки – менингококки и гонококки.<br>3. Лабораторная диагностик.<br>4.Специфическая профилактика. |
| Раздел 2 | Тема 8. Микобактерии. | 2 | 1.Возбудитель туберкулеза, лепры.<br>2.Биологические свойства: морфология, культуральные и биохимические характеристики.<br>3.Особенности химического состава. Резистентность. Факторы патогенности.<br>4.Лабораторная диагностика.<br>5.Специфическое лечение и профилактика. |
| | **Всего часов** | **16** | |

Наименование дисциплины: **Русский язык и деловое общение**

| Наименование раздела дисциплины (темы) | Содержание раздела (темы) |
|---|---|
| Раздел 1.<br>Тема 1. Введение Тема 2 .Структура и содержание дисциплины «Культура речи». Культура речи как особая теоретическая дисциплина. | 1. Актуальность и предмет курса «Русский язык и культура речи»<br>2.Цели и задачи дисциплины.<br>3. Современная теоретическая концепция культуры речи |
| Раздел 2.<br>Тема 3. Язык и речь. Формы существования языка | Язык как универсальная полифункциональная знаковая система. Язык и речь<br>Понятие о национальном языке. Этапы становления и развития русского национального языка. Формы существования языка. Понятие литературного языка. Признаки литературного языка. Устная и письменная разновидности литературного языка.Функциональные разновидности литературного языка. Взаимодействие стилей.Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. |
| Раздел 3<br>Тема 4. Нормативный компонент культуры речи. | Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка.<br>Акцентологическая и орфоэпическая нормы**.** Лексическая норма русского языка. Грамматическая норма современного русского языка. |
| Раздел 4.<br>Тема 5. Функциональные стили современного русского языка. Общая характеристика. | Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Официально-деловой стиль, сфера его функционирования. Языковые формулы официальных документов. Публицистический стиль. Язык средств массовой информации. Язык рекламы. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. |
| Раздел 5.<br>Тема 6. Культура общения.<br>Тема 7. Коммуникативные нормы | Социальный характер общения. Язык как средство общения. Общение и его виды. Структура речевого общения. Условия успешного взаимодействия. Причины коммуникативных неудач. Невербальные средства общения. Зоны и дистанция. |
| Раздел 6.<br>Тема 8. Этический аспект культуры речи | Понятие этикета. Культура поведения и этические нормы общения. Проявление вежливости и невербальные средства общения. Знание и соблюдение речевого этикета: правила речевого поведения, система устойчивых речевых формул общения. Культура делового общения. Деловая беседа. Деловые переговоры. Этические параметры спора и дискуссии. Эвфемизация речи. |

| | |
|---|---|
| Раздел 7.<br>Тема 9. Основы ораторского искусства. | Риторика как искусство и наука. Личность оратора. Методики подготовки публичного выступления. Логико-композиционное построение речи. Словесное оформление публичного выступления. Основы полемического мастерства. Техника речи. Взаимодействие оратора и аудитории. Внешний облик оратора. Манеры. Жесты. Аудитория как социально-психологическая общность людей. Приемы привлечения внимания аудитории. Требования, предъявляемые к речи выступающего. |

Наименование дисциплины: **Культурология**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Теория культуры | Предмет и объект культурологии. Основные разделы культурологии. Феномен культуры: система норм, ценностей и механизмов общественной регуляции. Социокультурная система как единство общества и культуры. Взаимодействие личности и культуры. |
| Раздел 2. История мировой культуры | Особенности первобытной культуры.<br>Культура Древних цивилизаций.<br>Культура традиционных обществ Востока: Индия, Китай, Япония.<br>Культура античного мира. Мировоззренческие основания и нравственные ценности античной культуры.<br>Становление христианской культуры. Средневековая культура Европы.<br>Культура классического Арабского востока. Культура эпохи Возрождения.<br>Реформация и ее культурно-историческое значение. Культура эпохи Просвещения (17-18 вв.).<br>Западноевропейская культура 19 века. Мировоззренческие основания культуры.<br>Культура 20 века. Массовое общество и массовая культура. Глобальный характер процессов, происходящих в сфере культуры XX века. |
| Раздел 3. Культура России | Проблема генезиса русской культуры. Типологические особенности древнерусской культуры. Реформы Петра I.<br>Культура России 19-20 веков.<br>Культура советского периода. Революция и культура.<br>Русская культура в мировой культуре. Русский культурный архетип. Современное состояние русской культуры (90-е гг.). Глобальные проблемы культуры и роль русской культуры в мировом культурном процессе. |

Наименование дисциплины: **Социология**

| Наименование разделов дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Социология как наука | Объект социологии. Предмет социологии. Понятие социального. Уровни социального знания. Метод социологии. Взаимосвязь социологии с другими науками. Социологическое исследование. Сущность и виды. Программа конкретно-социологического исследования. Выборка. Методы социологических исследований (наблюдение, эксперимент, анализ документов, интервью, анкетирование). Анализ эмпирических данных.<br>Возникновение и развитие социологии.<br>Социология в России. |
| Раздел 2. Общество и личность | Общество как социальная система. Основные структурные элементы общества (социальные институты, социальные общности, группы и организации).<br>Личность как субъект и объект социальных отношений.<br>Жизненный путь индивида.<br>Отклоняющееся поведение и социальный контроль. |
| Раздел 3. Социальная структура | Социально-классовая структура общества. Социальная стратификация.<br>Социальная мобильность.<br>Социально-этническая структура общества.<br>Социально-демографическая структура общества.<br>Семейно - брачная структура общества.<br>Система здравоохранения и социологические проблемы медицины. |
| Раздел 4. Социокультурная динамика | Социальные изменения и социальные движения.<br>Культура как ценностно-нормативная система общества.<br>Конфликт как созидательный и дестабилизирующий фактор социальной системы.<br>Социальная экология и система «общество и природа».<br>Общественное мнение как институт гражданского общества. |

Наименование дисциплины: **Психология общения**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1.Введение в психологию общения. | Понятие общения: сущность и содержание. Структура общения. Общение как коммуникация. Особенности восприятия и взаимодействия в общении |
| Раздел 2.Средства и стили общения. | Невербальные средства общения. Вербальные средства общения. |
| Раздел 3. Приемы эффективной коммуникации | Создание благоприятного психологического климата в общении<br>Деловое общение, его специфика и особенности. Процесс слушания в деловой коммуникации. |
| Раздел 4 .Трудности и дефекты общения | Барьеры общения<br>Конфликты в общении |

Наименование дисциплины: **Экология**

| Наименование разделов тем дисциплины | Краткое содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Биосфера и человек | Современные представления об экологии.<br>Цель и задача экологического образования. Связь экологии с другими естественными науками. Основные понятия. Области практического применения. Понятие «окружающая среда». Среда обитания. Экологические факторы: биотические, абиотические, антропогенные. Количественные и качественные значения жизненно необходимых факторов. Отношение организмов к факторам среды. Условия окружающей среды: благоприятность, стабильность, изменчивость. Биосфера. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Характеристика и состав биосферы. Круговорот веществ и энергии. Основные функции биосферы.Биогенная миграция химических элементов и биогеохимические принципы. Биосфера и человек. Ноосфера. Роль человеческого фактора в развитии биосферы. Антропогенное воздействие на биосферу. Экологические проблемы биосферы. Влияние окружающей среды на организм человека. |
| Раздел 2. Экосистемный и популяционный уровни жизни | Структура и функции экосистем. Развитие и эволюция экосистем. Классификация экосистем. Основные принципы функционирования экосистем.<br>Развитие и эволюция экосистем. Энергия в экологических системах. Биогеохимические циклы. Сукцессии и климакс. Классификация сукцессий. Понятия «Биоценоз», «Биогеоценоз». Компоненты биогеоценоза. Популяции, их структура и экологические характеристики. Регуляция численности популяции.<br>Концепция сообщества. Формы биологических отношений в сообществах. Понятие «Экологическая ниша». Концепция экологических ниш. Потоки вещества и энергии в биоценозе.Пищевые сети и трофические уровни. |
| Раздел 3. Глобальные проблемы окружающей среды | Экологические проблемы современности. Антропогенное воздействие на биотические сообщества. Антропогенные выбросы в атмосферу. Антропогенное воздействие на гидросферу. Антропогенное воздействие на литосферу. Воздействие сельскохозяйственной деятельности человека на природу. Проблемы утилизации отходов. |
| Раздел 4. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы | Природные ресурсы и их классификация. Научные основы и принципы рационального природопользования. Рациональное использование природных ресурсов. Мониторинг окружающей среды. Общественный экологический мониторинг. Экозащитная техника. Экозащитные технологии. Экологическая безопасность. Основы экономики природопользования. Потери от нерациональногоприродоиспользования. Рекреационное и туристское природопользование. Особо охраняемые природные территории. |
| Раздел 5. Основы экологического | Правовые механизмы регулирования природопользования. |

| | |
|---|---|
| права | Характеристика законодательства об охране окружающей природной среды. Понятие и виды экологической ответственности. Природоохранная деятельность органов внутренних дел. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Международные организации и учреждения в области охраны окружающей среды. |

Наименование дисциплины: **Основы научно-исследовательской деятельности**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Основы научных исследований | Наука как производительной силы в современном обществе. Организация науки в Российской Федерации. Классификации научных исследований. Основные виды научных исследований: фундаментальные, прикладные и разработки.<br>Научно-исследовательская работа (НИР) ввузах, ее цели. Особенности организации научно-исследовательской работы студентов. Система подготовки научных и научно-педагогических кадров в РФ.<br>Методология научных исследований. Понятия метода и методологии научных исследований. Философские и общенаучные методы научного исследования. Частные и специальные методы научного исследования. Методы научных исследований. Закон об авторском праве и смежных правах. Охрана интеллектуальной собственности. Научное исследование как разновидность творческой деятельности |
| Раздел 2. Этапы научно-исследовательской работы | Композиционные структуры учебных студенческих работ. Правила деления текста на главы и параграфы.<br>Выбор темы научного исследования. Теоретические основы темы, основные понятия по вопросам темы и система научных терминов, научных категорий и понятий.<br>Алгоритм выполнение теоретического исследования. Определение цели, задачи, предмета, объекта исследования, основных стадий теоретического исследования. Понятие о гипотезе. Формулирование гипотезы. Требования к выдвигаемой гипотезе. Условия проверки истинности гипотезы с помощью теоретических и практических исследований.<br>Организация сбора научной литературы по изучаемой теме. Научные документы и издания. Организация работы с научной литературой. Поиск и анализ литературных данных. Значение анализа литературных данных для научного исследования. Вторичные научные документы: справочные, обзорные, реферативные и библиографические. Кумулятивность научной информации. Читательские библиотечные каталоги. Составление собственной библиографии. Составление обзора литературы. ГОСТ 7.1-84 «Библиографическое описание произведений печати» и ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическое описание электронных ресурсов.<br>Выбор и обоснование методов исследования. Критерии выбора метода исследования. Методы, используемые при научном исследовании в биотехнологии.<br>Оформление результатов исследования. Обработка и анализ собранных материалов: систематизация полученных цифр, их статистическая обработка и представление в удобно читаемой форме; использование компьютерных программ на данном этапе. Литературное оформление полученных результатов в виде отчета, доклада, реферата, статьи, тезисов, дипломной работы и т.д. Требования к оформлению основных разделов научной работы. Подготовка и оформление заключения. |

| | |
|---|---|
| | Оформление таблиц. Оформление иллюстративного материала. Оформление библиографических ссылок, правила цитирования. Формулы в тексте. Требования к языку и стилю научного текста. Употребление сокращений в научных текстах. Использование числительных в научных текстах. Редактирование научной работы. Основа редактирования. |
| Раздел 3. Основы научно-технической информации | Основные источники информации. Государственная система НТИ. Сервис ИНТЕРНЕТ. Информационный поиск: виды и методика проведения.<br>Компьютерные сети как универсальная среда обмена информацией. Системы управления базами данных (СУБД). Online и offline доступ к базам данных. Поиск в базах данных.<br>Информационное обеспечение современного биотехнологического образования: электронные базы данных Библиографические, фактологические, полнотекстовые базы данных. Содержание баз данных. Использование баз данных для поиска научной информации.<br>Полнотекстовые информационные ресурсы по биотехнологии. Электронные адреса баз данных в области биотехнологии. Научная электронная библиотека. База данных ProQuestDissertationAbstracts. База данных MEDLINE. База данных MEDLINE. |
| Раздел 4. Особенности подготовки, оформления и защиты студенческих работ | Особенности подготовки рефератов и докладов. Составление презентаций докладов Особенности подготовки и защиты курсовых работ. Особенности подготовки и защиты дипломных работ. Практика подготовки дипломной работы к защите и ее оценка. Требования к научным статьям |

Наименование дисциплины**: Информационные технологии**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| **Раздел 1. Технология работы с табличным процессором MS Excel** | |
| Тема 1. Основные понятия электронных таблиц | Введение. Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература. Диапазон ячеек. Ввод, редактирование и форматирование данных Ввод текста и чисел. Форматирование содержимого ячеек. Печать документов Excel. Предварительный просмотр. Печать документа. Выбор области печати. |
| Тема 2. Вычисления в электронных таблицах | Формулы. Ссылки на ячейки. Абсолютные и относительные ссылки. Копирование содержимого ячеек: метод перетаскивания, применение буфера обмена. Автоматизация ввода: автозавершение, автозаполнение числами, автозаполнение формулами. Правила обновления ссылок при автозаполнении. Использование стандартных функций: палитра формул, использование мастера функций. Ввод параметров функции. Итоговые вычисления: суммирование, функции для итоговых вычислений. Использование надстроек. Пакет анализа. Автосохранение. Мастер суммирования. Мастер подстановок. Мастер Web-страниц. Поиск решения. Мастер шаблонов для сбора данных. Мастер Web-форм. |
| Тема 3. Построение диаграмм и графиков | Тип диаграммы. Выбор данных. Оформление диаграммы. Размещение диаграммы. Редактирование диаграммы. Построение графиков и поверхностей. Обмен файлами между электронной таблицей и другими прикладными программами (EXCEL, WORD, Paint). |
| Тема 4. Статистическая обработка данных | Решение задач математической статистики в табличном процессоре Excel. Вычисление выборочных характеристик в Excel. Вычисление точечных оценок в Excel. Вычисление границ доверительных интервалов в Excel. Проверка статистических гипотез в Excel. |
| **Раздел 2. Технология работы с СУБД MS Access** | |
| Тема 5. Использование СУБД MS Access для создания баз данных | Основные характеристики и возможности СУБД MS Access. Основные компоненты СУБД MS Access. Типы данных СУБД MS Access. Создание новой базы данных. Создание таблиц в СУБД MS Access. Схема данных в СУБД MS Access. Модификация структуры базы данных. |
| Тема 6. Обработка данных в базе | Запросы в СУБД MS Access. Основы конструирования запросов. Условия отбора записей, сортировка и фильтрация данных. Изменение данных средствами запроса. Элементы языка SQL и запросы в форме SQL. |
| Тема 7. Формы – диалоговый графический интерфейс | Основы создания формы. Элементы управления. Технология загрузки, просмотра и корректировки данных базы с использованием форм. Разработка многотабличных форм. Разработка отчетов. |

| | |
|---|---|
| **Раздел 3. Сети и защита информации** | |
| Тема 8.<br>Локальные сети. | Вычислительные (компьютерные) сети (ВС). История появления, развитие ВС. Задачи, решаемые с помощью ВС. Классификация ВС. Персональные ВС. Региональные ВС. Локальная сеть: назначение, топология, технология работы в локальной сети. |
| Тема 9. Глобальные сети | История Интернет. Структура Интернет. Адресация Интернет.<br>Способы подключения к Интернет конечных пользователей. Поисковые службы Интернет. Поисковые серверы WWW. Работа с поисковыми серверами. Язык запросов поискового сервера. Технология эффективного поиска информации.<br>Работа с электронной почтой и дополнительными сервисами. Общение в реальном времени в Интернет. Обеспечение конфиденциальности информации в Интернет. |
| Тема 10. Защита информации | Необходимость защиты информации. Методы защиты информации. Компьютерные вирусы Классификация компьютерных вирусов. Антивирусные программы. Архивация данных |

Наименование дисциплины: **Концепции современного естествознания**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Этапы развития и становления естествознания | Наука и методы научного познания. Роль науки в жизни общества. Сущность и место научной теории. Методология и критерии научного познания. Первые научные программы.<br>Естествознание: от античности до настоящего времени. Формирование основ естествознания. Линии Платона и Демокрита в науке. Наука Средневековья и эпохи Возрождения. Естествознание XVI-XVII вв. Становление классической науки. Естествознание XVII в. Роль Коперника и Ньютона. Современное естествознание. Вклад Эйнштейна. |
| Раздел 2. Основы строения материального мира | Материя, пространство и время. Концепции атомизма. Классическая концепция. Механицизм. Электромагнитная теория. Законы термодинамики. Взаимодействие. Близкодействие. Фундаментальные взаимодействия. Принципы современной физики. Корпускулярная и континуальная концепции. Принципы симметрии. Хаос и порядок. «Золотое сечение». Принцип относительности и инвариантность. Принцип возрастания энтропии. Синергетика. Свойства пространства-времени. Детерминизм и причинность.<br>Физика микромира. Структурные уровни организации материи. Эволюция представлений о строении атома. Корпускулярно-волновые свойства материальных частиц. Элементарные частицы. Кварки. Вероятностный характер микропроцессов.<br>Теория относительности Эйнштейна – мост между механикой и электромагнетизмом. Физические начала СТО. Общая теория относительности.<br>Динамические и статистические закономерности в природе. Законы сохранения, необратимости времени. Принципы дополнительности и суперпозиции. Физика полей. Принцип дальнодействия.<br>Химические системы. Энергетика химических процессов. Реакционная способность веществ. Развитие химических концепций. Самоорганизация и эволюция химических систем. |
| Раздел 3. Физика Вселенной | Основы космологии и космогонии. Современная астрономическая картина мира. Солнечная система. Космологические модели Вселенной. Эволюция Вселенной. Модель Большого взрыва. Эволюция звезд. Квазары, новые и сверхновые звезды, пульсары, нейтронные звезды, черные дыры. Возникновение и эволюция Земли. Внутренне строение Земли. Теория литосферных плит. Географическая оболочка Земли. |
| Раздел 4. Эволюция живых систем | Признаки живого и определение жизни. Происхождение и сущность жизни. Антропный принцип в физике живого. Образование органических веществ и зарождение клетки.<br>Гипотезы происхождения жизни. Теория абиогенного происхождения жизни А.И. Опарина. Гетеротрофы и автотрофы.<br>Молекулярно-генетический уровень биологических структур. Генетический код. Воспроизводство и наследование признаков. Генотип и фенотип. Законы генетики Г. Менделя. Надорганизменный уровень организации живой материи. Основы эволюционизма живых систем.<br>Ламаркизм. Дарвинизм. Основные факторы и движущие силы |

| | |
|---|---|
| | биологической эволюции. Синтетическая теория эволюции. Генетика и эволюция.<br>Учение о биосфере В.И. Вернадского. От биосферы к ноосфере. Эволюция представлений о биосфере. Трансформация биосферы в ноосферу.<br>Современная концепция экологии. Человек как природная суперсистема. Путь к единой культуре. |

**Наименование дисциплины: Физико-химические методы анализа в биотехнологии**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Способы обработки результатов измерений | Тема 1. Способы обработки результатов |
| Раздел 2. Электрохимические методы анализа | Тема 2. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. |
| | Тема 3. Электрохимические методы анализа. Кондуктометрия. |
| Раздел 3. Спектральные и оптические методы анализа | Тема 4. Оптические методы анализа. Фотоколориметрия. Нефелометрия. Турбидиметрия. |
| | Тема 5. Оптические методы анализа. Рефрактометрия. Поляриметрия. |
| | Тема 6. Спектральные методы анализа. Атомная спектроскопия. Молекулярная спектроскопия. |
| Раздел 4. Хроматографические методы | Тема 7. Хроматографические методы. Газо-адсорбционная хроматография. Газо-жидкостная хроматография. |
| | Тема 8. Хроматографические методы. Ионообменная хроматография. Гель-хроматография. |
| | Тема 9. Хроматографические методы. Распределительная хроматография. Тонкослойная хроматография |

Наименование дисциплины: **Аналитическая химия**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Основные понятия аналитической химии. Качественный химический анализ | Тема 1. Общие вопросы анализа. Качественный химический анализ<br>Тема 2. Методы качественного анализа. Аналитические классификации катионов и анионов. |
| Раздел 2. Титриметрический анализ | Тема 3. Методы титриметрического анализа<br>Тема 4. Протолитометрия<br>Тема 5. Редоксиметрия<br>Тема 6 Комплексометрия и седиметрия |
| Раздел 3. Гравиметрический химический анализ | Тема 7. Равновесие в системе раствор – осадок<br>Тема 8. Виды гравиметрии.<br>Тема 9. Гравиметрическая и осаждаемая форма |

Наименование дисциплины: **Теоретические основы получения иммунобиологических препаратов**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Современные представления об иммунитете и иммунной системе | Предмет и задачи иммунологии, междисциплинарные связи. Возникновение и развитие иммунологии, основоположники науки и Нобелевские лауреаты в области иммунологии Достижения и перспективы. Прикладное значение дисциплины.<br>Иммунитет как основной объект изучения иммунологии. Определения иммунитета. Виды и формы иммунитета: наследственный и приобретенный, клеточный и гуморальный. Факторы иммунитета клеточные, гуморальные, специфические и неспецифические (факторы естественной резистентности). Комплемент и пути его активации. Понятие об антигенах и антителах. Их роль в пусковом механизме иммунных реакций. Эволюция иммунитета<br>Иммунные органы топография, анатомия, гистология, функция. Основные клетки иммунной системы |
| Раздел 2. Основные феномены и частные проявления иммунитета и методы оценки иммунного статуса (иммунодиагностика) | Иммунный ответ и его виды. Индукция иммунного ответа. Регуляция иммунного ответа. Понятие иммуноморфологии. Взаимодействие клеток в иммунном ответе. Воспаление - первая линия иммунной защиты. Адаптивный иммунитет - вторая линия иммунной зашиты. Сущность клеточного и гуморального иммунного ответа.<br>Иммунологическая толерантность. Иммунологическая память . Реакция гиперчувствительности. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет.<br>Основы иммунодиагностики основные тесты иммунодиагностики. Методы исследования неспецифической резистентности. Методы выявления антигенов и антител. |
| Раздел 3. Прикладная иммунология | Сущность иммунопатологических процессов. Аллергия. Типы и механизм аллергических реакций. Методы диагностики. Аутоиммунные состояния. Иммунодефициты. Приобретенные иммунодефициты. Диагностика и средства коррекции иммунного статуса. ВИЧ. Клиническая иммунология, проблемы и аспекты изучения. Иммунология инфекционных процессов. Общие понятия о взаимоотношениях в системе паразит-хозяин и защита возбудителя от реакций системы иммунитета. Особенности иммунитета при болезнях разной этиологии. Иммунопрофилактика и иммунотерапия при инфекционных болезнях. |

| | |
|---|---|
| Раздел 4. Иммунобиотехнология | Современное состояние и перспективы иммунобиотехнологии. Сырье для иммунобиотехнологии, пути его переработки и требования к нему.<br>Основные биотехнологические принципы получения иммунотропных препаратов: иммунизация, выделение органов и клеток иммунной системы, культивирование клеток и наращивание бактериальной массы, приготовление клеточных суспензий, разделение клеток, дезинтеграция клеток, гибридомные технологии, наносотруктурирование.<br>Выделение и анализ иммуноглобулинов.<br>Поликлональные и моноклональные антитела: получение сферы применения. Гибридомные технологии.<br>Получение белковых и липополисахаридных антигенов бактерий. Получение диагностических антител. |

Наименование дисциплины: **Организация биотехнологического производства**

| Наименование разделов тем дисциплины | Краткое содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Содержание и основные стадии организационной подготовки производства | Разработка проекта организации основного производственного процесса.<br>Выбор форм организации производства, специализации цехов и участков, кооперирования между ними. Определение потребности в площадях и оборудовании для выпуска нового изделия. Составление планировок и участков. Разработка проекта реконструкции цехов. Разработка или совершенствование систем оперативно-производственного планирования.<br>Разработка проекта технического обслуживания основного производства. Составление планов движения предметов труда в производстве выбор и определение необходимых средств внутризаводского транспорта и тары. Разработка проектов организации складского хозяйства, ремонтного и инструментального обслуживания.<br>Разработка организации и оплаты труда. Создание рационального проекта разделения и кооперации труда. Разработка проекта организации трудового процесса, организации обслуживания рабочих мест, организации режима труда и отдыха. Расчет трудоемкости. Подготовка и переподготовка кадров. Выбор и обоснование системы оплаты труда рабочих и специалистов при освоении новых изделий в серийном производстве.<br>Система менеджмента качества продукции.<br>требованиями российских и международных стандартов качества<br>Научно-обоснованный подход к созданию систем контроля качества сырья, технологических процессов и готовой продукции биотехнологии. Роль технохимического контроля в получении биологически полноценных, экологически безопасных продуктов. Организация контроля производства, проведение анализа и продукции, условий хранения согласно правилам GMP. Входной контроль сырья, материалов. Порядок отбора проб. Требования к оснащению лабораторий. Формы и методы технологического контроля. Санитарно-гигиенические требования к качеству биотехнологической продукции, производственным цехам. Оценка безопасности продукции. Контроль качества лекарственных и биопрепаратов. Нормативная документация на препарат. Сертификация биопрепаратов. Организация технохимического контроля на предприятии и его задачи.<br>Организация материально-технического обеспечения и сбыта новой продукции. Определение потребности в материальных ресурсах.<br>Создание нормативной базы для внутризаводского технико-экономического и оперативно-производственного планирования. Расчет материальных, трудовых и календарно-плановых нормативов. Калькулирование себестоимости и установление цен на новое изделие. Определение размеров нормативов запасов и оборотных средств. |

| | |
|---|---|
| Раздел 2. Содержание процесса освоения новой продукции и принципы его организации | Принципы организации ускоренного освоения новых изделий. Взаимообусловленное участие разработчиков, производителей и потребителей в работах по проектированию, производству и реализации новых изделий.<br>Готовность производства к освоению. Состояние предприятия. позволяющее приступить к выпуску нового изделия в необходимом количестве при высоком качестве продукции.<br>Гибкость производства. Способность производства быстро перестраиваться на выпуск новых изделий с минимальными потерями времени и средств.<br>Комплексность освоения. Сочетание явлений и действий по рациональной координации элементов и участков производственного процесса, обеспечивающих ускоренный переход на выпуск нового изделия и высокие темпы освоения. |
| Раздел 3. Организация перехода на выпуск новой продукции. Анализ и оценка отраслевых рисков | Методы перехода предприятий на выпуск нового изделия: последовательный, параллельный, комплексно-совмещенный и агрегатный.<br>Термин организации технологического процесса. Важнейшие методы организации технологического процесса: поточный, партионный и единичный. Эффективность организации технологического процесса.<br>Персонал. Организационные аспекты управления персоналом на биотехнологическом производстве.<br>Анализ и оценка отраслевых рисков, присущих деятельности российских производителей биотехнологических препаратов. Анализ сильных и слабых сторон предприятия в конкурентной борьбе.<br>Оценки экономической эффективности инвестиционного проекта функционирования нового биотехнологического производства. |

Наименование дисциплины: **Генетическая инженерия и протеомика**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Основы протеомики | Классификации белковых семейств Общая характеристика ферментов. Множественные формы ферментов и изоферменты. Полиферментные системы.<br>Современные методы исследования генома. Геном человека.<br>Особенности структурной протеомики. Изучение сложных взаимосвязей структуры и функций протеома. Молекулярная и контекстная функции белка. Предсказание молекулярной и контекстной функции белка.<br>Методы верификации результатов. Взаимосвязь геномики, протеомики и биоинформатики при решении проблемы конструирования новых лекарственных средств. Современные методы секвенирования ДНК (секвенаторы II и III поколения, их возможности и области применения). Постгеномные подходы к биологическим исследованиям<br>Вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций. Синтетическаягеномика: достижения и возможности. Синтетические бактерии. |
| Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии | Принципы и методы анализа протеома. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия. Изоэлектрическое фокусирование. Двумерный электрофорез. Иммуноблоттинг. Гель-хроматография. Аффинная хроматография. Масс-спектрометрия. Инфракрасная спектроскопия. Рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс. Методы анализа белок-белковых взаимодействий (дрожжевая двугибридная система, белковые микрочипы и другие). Развитие биоинформационных технологий обработки данных протеомных экспериментов.<br>Иммуноферментый анализ. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул. Создание белков denovo. Белковая инженерия стабильности. Направленное изменение субстратной специфичности ферментов.<br>Электрофоретический метод анализа. Построение рестрикционных карт ДНК. Метод Саузерн-блот гибридизации. Минисателлитная ДНК. Генная дактилоскопия.<br>Методы секвенирования фрагментов ДНК. Определение нуклеотидной последовательности по Максему-Гилберту, Сэнджеру. Характеристика метода ПЦР и его основные стадии. Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний. ПЦР и направленный сайт-специфическиймутагенез.<br>Проблемы денатурации ДНК матрицы. Геликазы. Топоизомеразы. Современная схема репликации ДНК E. Coli.<br>Особенности репликации ДНК эукариот. Полирепликонность. Проблема репликации концов линейных молекул.<br>Репарация. Причины ошибок при синтезе ДНК. Этапы проверки точности синтеза ДНК. Основные репарабельные по- |

| | |
|---|---|
| | врeждения в ДНК и принципы их устранения. Апуринизация. Дезаминирование. Тиминовые димеры<br>Общая характеристика гистонов. Четыре уровня компактизации ДНК. Классификация генов в геноме. Основы метода ренатурации ДНК. Фолдинг белков.<br>Быстрые повторы. Умеренные повторы. Уникальные гены. Классификация генов.<br>Нестабильность генома. Обратная транскрипция. Классы мобильных генетических элементов. IS- элементы.<br>Tn-транспозоны. Умеренные фаги. Эффекты, вызываемые мобильными элементами. Молекулярные основы канцерогенеза. |
| Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты | История развития методов рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток. Основные принципы конструирования рекомбинантных ДНК.<br>Генная, генетическая и клеточная инженерия. Методы конструирования гибридных молекул ДНК invitro. Источники ДНК.<br>Получение генов. Ферменты расщепления (рестриктазы) и сшивания (лигазы). Рестриктазы. ДНК-лигаза. ДНК-полимераза E.coli. Обратная транскриптаза. Нуклеаза Ba131. Концевая дезоксинуклеотидилтрансфераза. Поли (A)-полимераза E.coli. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК. Соединение фрагментов ДНК. Обратная транскриптаза и ее использование в генной инженерии.<br>Векторные молекулы. Векторы для генетического клонирования – особенности их молекулярной организации. Типы векторов: плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения. Вирус SV 40 как молекулярный вектор. Молекулярные векторы на основе генома вируса папилломы быка. Аденовирусы в качестве молеклярных векторов. Строение и биологические функции плазмид. Введение вирусных ДНК в клетки млекопитающих. Введение плазмид и фрагментов ДНК. Стабильность гибридных молекул ДНК в культивируемых клетках млекопитающих. Генетическая трансформация клеток млекопитающих.<br>Генетическая трансформация мутантных линий. Котрансформация. Доминантные амплифицируемые маркеры генетической трансформации. Эписомные векторы генетической трансформации.<br>Трансгенные растения. Перенос генов из бактерий рода Agrobacterium в растения. Создание трансгенных растений с помощью плазмидTiA. Tumefaciens.<br>Применение бинарной векторной системы A. Tumerfaciens.<br>Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в составе Т-ДНК в растения.<br>Метод прямого введения трансгена в растения. Методы синтезирования в растения чужеродных белков медицинского назначения. Синтез диагностических и терапевтических антител. Методы получения съедобных вакцин<br>Использование вирусов для переноса генов в растения. Типы генетических библиотек. Анализ генетических библиотек. Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии. Взаимо- |

| | |
|---|---|
| | связи вектор-хозяин. Экспрессия и повышенная продукция рекомбинантных белков в микробных клетках. Проблемы гетерологичной экспрессии. Причины возможной неидентичности генно-инженерных белков и их природных аналогов.<br>Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии. Методы сайт-направленного мутагенеза. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК. Клонирование и идентификация клонированных ДНК. Определение нуклеотидной последовательности по Максему-Гилберту, Сэнджеру. |

Наименование дисциплины: **Медицинские биотехнологии**

| Наименование разделов тем дисциплины | Краткое содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств | Геномные и постгеномные технологии при поиске новых мишеней действия лекарственных средств. Транскриптомика и метаболомика в медицине. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств. Современные подходы к скринингу и изучению новых лекарственных веществ.<br>Протеомика в медицине и фармакологии. Выявление специфических для конкретных заболеваний изменений в протеоме, установление диагностически значимой диспропорции белков в пораженном органе и патологически измененных тканях. Обнаружение целевых протеинов (мишеней) и создание новых высокоэффективных медикаментозных и диагностических средств нового поколения. Создание для больного индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома.<br>Молекулярные основы создания новых лекарственных средств. Фармакокинетика (на молекулярном уровне). Фармакодинамика (на молекулярном уровне). Фармакогенетика (на молекулярном уровне).<br>Компьютерное прогнозирование фармакологических свойств лекарств. Понятие о компьютерных методах дизайна лекарств. Компьютерная программа PASS. Компьютерная программа GUSAR.<br>Иммунотропные препараты на основе моноклональных антител. Гибридомная технология<br>Технология получения моноклональных антител. Применение препаратов на основе моноклональных антител в медицине.<br>Перспективы развития производства цитокинов Использование техники рекомбинантных РНК и ДНК при изготовлении цитокинов. Клиническое применение цитокинов. Перспективы антицитокиновой терапии в дерматологии. |
| Раздел 2. Клеточные технологии | Применение специализированных (дифференцированных) клеток из растущих организмов для восстановительного лечения поврежденных органов. Трансплантация донорских клеток. Доставка клеток в соответствующие органы током крови. Технология получения биоматериала – клеток.<br>Биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов. Свойства стволовых клеток. Классификация стволовых клеток. Характеристика групп стволовых клеток. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК).<br>Морально-этические и правовые проблемы использования стволовых клеток.<br>Клеточные технологии в косметологии и дерматологии. Классификация стволовых клеток по способу пролиферации. Процедура клеточной терапии мезенхимальными стволовыми клетками. Применение стволовых клеток в эстетической медицине.<br>Применение стромальных клеток в медицине. Свойства стромальных клеток. Источники стромальных клеток для восстановительной терапии. Технология получения стромальных клеток. |
| Раздел 3. Технологии создания био- | Биомедицинские материалы и технологии. Исследования в области биомедицинских материалов и технологий. Изучение процессов взаимо- |

| | |
|---|---|
| совместимых материалов | действия материалов с биологическими жидкостями и тканями. Разработка методов получения материалов и покрытий с заданными параметрами биосовместимости. Создание количественных методов оценки свойств биосовместимых материалов и изделий. Совершенствование методов экспериментально-клинического применения изделий из биосовместимых материалов. |
| Раздел 4. Технологии биоинженерии | Сфера деятельности биоинженерии Компьютерное моделирование в биомеханике. Биоматериалы и биомеханика ткани. Имплантация (эндопротезирование). Создание искусственных органов. Регенеративная медицина. Биомиметика.<br>Использование наноматериалов в имплантологии. Биоактивность материалов. Свойства биосовместимости. Биоматериалы и биомеханика ткани. Стоматологические имплантаты. Материалы для эндопротезирования. Перевязочные материалы.<br>Биополимеры и биокомпозиты, используемые в медицине. Технология получения фибриллярного биополимерного волокна. Биологические заменители (аутотрансплантаты, аллотрансплантаты и ксенотраспланта-ты). Синтетические трансплантаты.<br>Препараты из коллагена. Процесс получения коллагеновой матрицы сухожильного типа.<br>Создание биокомпозитов на основе жидкого пленочного аппликатора. Жидкий коллаген степени чистоты «Molecular grade». Модификация амино-силилированным.<br>3-D печать органов человека. Принцип работы 3-D принтера для печати органов человека.<br>Биоматериалы, используемые в 3-D принтере. Инкубационные условия для выращенных органов. Перспективы использования 3-D печати.<br>Бионическое протезирование. Создание съемной искусственной руки OPERA. Бионические пальцы. Создание бионической ноги. Бионический слуховой аппарат.<br>Глазной имплантат Argus II. |

Наименование дисциплины: **Фармакогнозия**

| Код компетенции | Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|---|
| ПК-1. | Раздел 1. Введение в фармакогнозию | Определение фармакогнозии как науки и учебной дисциплины. Основные понятия предмета: лекарственное растение, лекарственное растительное сырье, сырье животного происхождения, биологически активные вещества. Номенклатура лекарственных растений и лекарственного расти тельного сырья. Задачи фармакогнозии на современном этапе ее развития. Интегративные связи фармакогнозии с базисными и профильными дисциплинами. Значение фармакогнозии в практической деятельности провизора. Роль биотехнолога в решении экологической проблемы. Вопросы профессиональной этики. Краткий исторический очерк развития фармакогнозии Основные исторические этапы использования и изучения лекарственных растений в мировой медицине. Влияние арабской (Авиценна и др.), европейской (Гален, Гиппократ, Диоскорид и др.) и других медицинских систем в развитии фармакогнозии. Использование лекарственных растений в гомеопатии. Письменные памятники применения лекарственных растений на Руси. Зарождение и развитие фармакогнозии как науки в России. Аптекарский приказ и его роль в организации сбора и возделывания лекарственных растений. Экспедиции по изучению естественных богатств России. Значение работ отечественных и зарубежных ученых для развития фармакогнозии. |
| ПК-1. | Раздел 2. Сырьевая база лекарственных растений | Создание отечественной сырьевой базы. Современное состояние сбора дикорастущих и культивируемых лекарственных растений. Импорт и экспорт лекарственного растительного сырья. Заготовительные организации и их функции. Рациональное использование природных ресурсов лекарственных растений и их охрана. Химический состав лекарственных растений и классификация лекарственного растительного сырья Химический состав лекарственных растений. Действующие и сопутствующие вещества. Основные понятия о биологических процессах растительного организма. Первичные и вторичные метаболиты.<br>Биогенез терпеноидов, стероидов, фенольных соединений, алкалоидов. Изменчивость химического состава лекарственных растений в процессе онтогенеза, под влиянием факторов внешней среды. Система классификации лекарственных растений и лекарственного растительного сырья: химическая, морфологическая, ботаническая, фармакологическая. Основы заготовительного процесса лекарственного растительного сырья Рациональные приемы сбора лекарственного растительного сырья. Первичная обработка, сушка, упаковка, маркировка, хранение, транспортирование лекарственного растительного сырья. Отбор проб для анализа сырья и анализ в соответствии с действующей нормативно-технической документацией. Переработка лекарственного растительного сырья. Стандартизация лекарственного растительного сырья Порядок разработки, согласования и |

| | | |
|---|---|---|
| | | утверждения нормативно- технической документации (НТД) на лекарственное растительное сырье: статьи ГФ, фармакопейные статьи (ФС), временные фармакопейные статьи (ВФС), ГОСТ и ОСТ. Структура фармакопейной статьи на лекарственное растительное сырье. Требования, предъявляемые к качеству лекарственного растительного сырья. Роль НТД в повышении качества лекарственного сырья. Основные направления научных исследований в области изучения лекарственных растений Методы выявления новых лекарственных растений. Изучение и использование опыта народной медицины. Массовое химическое исследование растений; химический скрининг и филогенетический принцип в выявлении лекарственных растений. Основные направления научных исследований, проводимых по изучению лекарственных растений. Изучение запасов лекарственных растений. Методы анализа биологически активных веществ лекарственного растительного сырья. Изучение химического состава лекарственных растений и создание новых лекарственных препаратов на их основе. Геохимическая экология лекарственных растений. Стандартизация лекарственного растительного сырья. |
| ПК-1 | Раздел 3. Лекарственные растения и сырье | Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины. Лекарственные растения и сырье, содержащие полисахариды. Лекарственные растения и сырье, содержащие жирные масла. Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды. Пуриновые алкалоиды. Лекарственные растения и сырье, содержащие гликозиды. Лекарственные растения и сырье, содержащие монотерпеновые горечи (гликозиды).<br>Лекарственные растения и. сырье, содержащие сапонины. Лекарственные растения и сырье, содержащие фенольные соединения. Лекарственные растения и сырье, содержащие простые фенолы и фенологликозиды.<br>Лекарственные растения и сырье, содержащие лигнаны.<br>Лекарственные растения и сырье, содержащие антраценпроизводные. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды. Лекарственные растения и сырье, содержащие кумарины и хромоны. Лекарственные растения и сырье, содержащие дубильные вещества. Лекарственные растения и сырье различного состава и малоизученные.<br>Лекарственные растения и сырье, применяемые в гомеопатии.<br>Лекарственные сборы. Общая характеристика. Номенклатура официнальных сборов. Требования к качеству, анализ, пути использования, применение.<br>Лекарственное сырье животного происхождения и природные продукты Общие сведения. Перспективы использования животного сырья и природных препаратов в медицине. Требования к качеству. Анализ. Яд змей. Продукты жизнедеятельности медоносной пчелы. Медицинские пиявки. Панты. Мумиё. Спермацет. Ланолин. |

Наименование дисциплины: **Технология вакцинных и диагностических препаратов**

| Наименование разделов тем дисциплины | Краткое содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Ведение. Общие представления о вакцинопрофилактике | Определение вакцинопрофилактики. Теоретические основы вакцинопрофилактики. Вакцинальный процесс. Иммунитет. Виды иммунитета. Этапы активизации иммунной системы на введение антигена. Взаимодействие клеток иммунной системы.<br>Вакцинация по календарю профилактических прививок. Вакцинопрофилактика инфекционных заболеваний, включенных в календарь профилактических прививок (обязательная): туберкулез, гепатит В, полиомиелит, дифтерия, коклюш, столбняк, корь, краснуха. Вакцинопрофилактика инфекционных заболеваний, включенных в календарь профилактических прививок (по эпидемиологическим показаниям): чума, тулерямия, бруцеллез, сибирская язва, лептоспироз, клещевой энцефалит, тиф, грипп, гепатит А, желтая лихорадка, бешенство, холера.<br>Состав отечественных и зарубежных вакцин, используемых для проведения рутинной иммунизации.<br>Состав отечественных и зарубежных вакцин, входящих в прививочный календарь. |
| Раздел 2. Характеристика и особенности технологии вакцинных препаратов. | Характеристика живые вакцины. Пути получения вакцинных штаммов, применяемых в производстве живых вакцин. Инактивированные вакцины: корпускулярные, расщепленные, субъединичные. Химические вакцины. Рекомбинантные вакцины. Анатоксины. Форсифицированные вакцины. Примеры форсифицированных вакцин. Состав вакцин. Санитарные правила при производстве вакцинных препаратов. Нормативные документы. Государственный контроль качества иммунобиологических препаратов. Перспективы разработки новых вакцин. Номенклатура вакцин. Новые технологии получения вакцин. Вакцины, получаемые с помощью методов генной инженерии. Вакцины на основе трансгенных растений. Антиидиотипические вакцины. Вакцины в биодеградируемых микросферах. Липосомальные вакцины. Синтетические пептидные вакцины.<br>Условия эффективной вакцинации. Основные этапы создания вакцин Критерии эффективных вакцин.<br>Традиционные вакцины и новое поколение вакцин.<br>Разработка новых видов вакцин. |
| Раздел 3. Общие представления о диагностических препаратов | Основные этапы и направления развития биотехнологии лекарственных препаратов. Агглютинирующие сыворотки, прецепитирующие сыворотки, антитоксические сыворотки, диагностические сыворотки для постановки реакции комплимента, флуоресцирующие сыворотки. Иммунизация животных живыми и убитыми культурами. Способы получения крови у животного. Консервация сыворотки. |

| | |
|---|---|
| Раздел 4. Технология приготовления и методы контроля диагностических препаратов | Приготовление агглютинирующих сывороток.<br>Изготовление антитоксических сывороток Технология получения преципитирующей сыворотки.Технология получения преципитирующей сыворотки Асколи и Валенти.<br>Диагностические сыворотки для постановки реакции связывания комплемента и технология их приготовления.<br>Технология приготовления эритроци-тарного диагностикума. Технология приготовления флуоресцирующих диагностических сывороток. Методы реакции иммунофлуоресценции (РИФ).<br>Активность диагностических агглютинирующих сывороток<br>Антигены-диагностикумы. Характеристика антиген-диагностикумов.<br>Препараты моноклональных тел для диагностики.<br>Технология приготовления бактерийныхдиагностикумов.<br>Особенности приготовления вирусныхдиагностикумов.<br>Технология приготовления эритроцитарногодиагностикума.<br>Общая характеристика бактериофагов<br>Системы ДНК-диагностики Технология приготовления гибридизационных зондов. Нерадиоактивные методы детекции. |

Наименование дисциплины: **Биофармакология**

| Наименование разделов тем дисциплины | Краткое содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Основные понятия фармакологии и биотехнологии | Современное состояние биофармацевтической отрасли за рубежом и в РФ. Предмет и задачи дисциплины. Биомедицинские технологии (понятие). Отличия традиционных лекарственных средств (ЛС) от биотехнологических ЛС.<br>Лекарственные формы. Фармакокинетика и фармакодинамика. Виды действия лекарственных веществ. Пути введения. Механизм действия. Дозы лекарственных веществ. Значение состояния организма и внешних условий на действие лекарственного вещества. Всасывание и распределение лекарственных веществ. Биотрансформация и выведение ЛС и их побочное действие.<br>Классификация лекарственных средств.<br>Изготовление питательных сред. Получение посевного материала. Аппаратное оформление биотехнологических процессов. Культивирование. Выделение продуктов биосинтеза. Получение готовой продукции.<br>Определения понятий GLP, GCP, GMP. Причина введения международных правил GLP, GCP, GMP в фармацевтическое производство. Национальные, региональные правила GMP. Содержание правил GMP. Правила организации лабораторных исследований GLP. Правила организации клинических испытаний GCP. |
| Раздел 2. Частная биофармакология | Описание фармакологической группы (фармакокинетика, фармакодинамика). Получение аминокислот. Проблемы стереоизомерии. Разделение стереоизомеров с использованием ферментативных методов (ацилаз микроорганизмов). Микробиологический синтез аминокислот. Создание суперпродуцентов аминокислот. Особенности регуляции и схемы синтеза различных аминокислот у разных видов микроорганизмов. Мутанты и генно-инженерные штаммы-продуценты аминокислот. Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов. Основные пути регуляции биосинтеза кислот и его интенсификация. Механизмы биосинтеза глутаминовой кислоты, лизина, треонина.<br>Ферменты в качестве лекарственных средств. Протеолитические ферменты. Амилолитические и липолитические ферменты. L-аспарагиназа. Механизм каталитического действия, общие свойства и области применения медицинских ферментов (L-аспарагиназы, β-галактозидазы, α-амилазы, солизим, террилитин, стрептокиназы, трипсин, химотрипсин, пепсин, урокиназы, бромелин, папаин, фицин). Микробиологический синтез ферментов для медицинских целей (принципиальная схема получения). Стандартизация ферментных препаратов. Технологическая схема получения очищенных ферментов. Микробиологический и биохимический контроль производства ферментных препаратов. Получение иммобилизованных ферментных препаратов (носители, сшивающие агенты, способы получения). Свойства иммобилизованных ферментов.<br>Витамины и коферменты. Биологическая роль витаминов. Классификация витаминов. Традиционные методы получения (выделение |

| | |
|---|---|
| | из природных источников и химический синтез). Микробиологический синтез витаминов и конструирование штаммов-продуцентов методами генетической инженерии. Витамин $B_2$ (рибофлавин). Основные продуценты. Схема биосинтеза и пути интенсификации процесса. Коферменты как производные витаминов. Механизм каталитической активности витаминов. Витамин $B_{12}$. Схема и пути регуляции биосинтеза. Продуценты витамина $B_{12}$, получаемые методом генной инженерии. Микробиологический синтез пантотеновой кислоты, витамина РР. Микробиологический синтез витамина РР (никотиновая кислота). Биотехнологическое производство аскорбиновой кислоты (витамина С). Технология производственного процесса. Микроорганизмы-продуценты. Различные схемы биосинтеза в промышленных условиях. Химический синтез аскорбиновой кислоты и стадия биоконверсии в производстве витамина С. Витамины группы D. Эргостерин – провитамин $D_2$ в клетках дрожжей и плесневых грибов. Витамин А. микробиологический синтез β-каротина. Убихиноны (коферменты Q). Источники получения. Методы генной инженерии применительно к созданию продуцентов убихиноновQ$_9$ и Q$_{10}$.<br>Фармакологическая группа – гематотропные средства. Тромболитики и антикоагулянты. Описание группы. Активаторы плазминогена тканевого типа. Активаторы плазминогенаурокиназного типа. Урокиназа. Стрептокиназа. Стрептодеказа. Ацилированный комплекс стрептокиназы и плазминогена. Антикоагулянты. Гепарин (логипарин, фраксипарин, далтепарин, кливарин). Фрагмин. Гирудин. Белки С и S.<br>Плазмозамещающие средства. Препараты на основе декстрана.<br>Фармакологическая группа – гормоны. Описание группы. Фармакокинетика. Классификация. Источники получения. Видовая специфичность. Иммуногенные примеси. Перспективы имплантации клеток, продуцирующих инсулин. Рекомбинантный инсулин человека. Конструирование плазмид. Выбор штамма микроорганизма. Выбор лидерной последовательности аминокислот. Отщепление лидерных последовательностей. Методы выделения и очистки полупродуктов. Сборка цепей. Контроль за правильным образованием дисульфидных связей. Ферментативный гидролиз проинсулина. Альтернативный путь получения рекомбинантного инсулина; синтез А- и В-цепей в разных культурах микробных клеток. Проблема освобождения рекомбинантного инсулина от эндотоксинов микроорганизмов-продуцентов. Биотехнологическое производство рекомбинантного инсулина. Экономические аспекты. Создание рекомбинантных белков «второго поколения» на примере инсулина.<br>Гормон роста человека. Механизм биологической активности соматотропина и перспективы применения в медицинской практике. Микробиологический синтез гормона роста человека. Конструирование продуцентов.<br>Эритропоэтин (выделение с применением методов генной инженерии).<br>Получение стероидных гормонов. Традиционные источники стероидных гормонов. Проблемы трансформации стероидных структур. Преимущества биотрансформации перед химической трансформацией. Штаммы микроорганизмов, обладающие способностью к |

| | |
|---|---|
| | трансформации (биоконверсии) стероидов. Подходы к решению селективности процессов биоконверсии. Микробиологический синтез гидрокортизона и получение из него путем биоконверсии преднизолона.<br>Пептидные факторы роста и их рецепторы. Специфическое стимулирование синтеза ДНК и пролиферации. Фактор роста нервов (ФРН). Эпидермальный фактор роста (ЭФР). Трансформирующие факторы роста. Инсулиноподобные факторы роста. Белковые трансмембранные рецепторы факторов роста. Каскад внутриклеточных процессов от поверхности клетки к ядру. Терапевтическое значение пептидных факторов роста. Промышленное производство факторов роста. Использование технологии рекомбинантной ДНК для создания продуцирующих их биообъектов.<br>Фармакологическая группа - иммунотропные средства (иммуностимуляторы, иммунодепрессанты, вакцины, сыворотки, иммуноглобулины). Классификация интерферонов (α-, β-, γ-интерфероны). Видоспецифичность интерферонов. Ограниченные возможности получения α- и γ-интерферонов из лейкоцитов и Т-лимфоцитов. Лимфобластоидный интерферон. Методы получения β-интерферона при культивировании фибробластов. Индукторы интерферонов, их природа и механизм индукции. Промышленное производство интерферонов на основе природных источников.<br>Интерлейкины. Механизм биологической активности. Перспективы практического применения. Микробиологический синтез интерлейкинов. Получение продуцентов методами генетической инженерии. Перспективы биотехнологического производства.<br>Вакцины. Современная классификация. Рекомбинантные противовирусные вакцины. Принципы конструирования. Рибосомные вакцины. Вакцины будущего (антиидиотипические вакцины, синтетические пептидные вакцины, растительные вакцины и др.). Иммунологические сыворотки и иммуноглобулины. История развития пассивной иммунизации. Характеристика сывороток и иммуноглобулинов. Классификация. Получение.<br>Производство моноклональных антител. Области применения моноклональных антител. Методы анализа, основанные на их использовании. Иммуноферментный анализ (ИФА). Метод твердофазного иммуноанализа (EL1SA – enzyme linked immunosorbentassay). Радиоиммунный анализ (РИА). Преимущества перед традиционными методами при определении малых концентраций тестируемых веществ и наличии в пробах примесей с близкой структурой и сходной биологической активностью. ДНК- и РНК-зонды как альтернатива ИФА и РИА при скрининге продуцентов биологически активных веществ (обнаружение генов вместо продуктов экспрессии генов). Моноклональные антитела в медицинской диагностике. Тестирование гормонов, антибиотиков, аллергенов и т.д. Лекарственный мониторинг. Ранняя диагностика онкологических заболеваний. Моноклональные антитела в терапии и профилактике. Перспективы высокоспецифичных вакцин, иммунотоксинов. Моноклональные антитела как специфические сорбенты.<br>Иммуносупрессоры. Множественность механизмов. Циклоспорин А – ингибитор иммунного ответа на уровне кальцийнейрина. Применение циклоспорина А в трансплантологии и для лечения аутоим- |

| | |
|---|---|
| | мунных болезней. Молекулярный механизм действия циклоспорина. Возможность применения циклоспорина А и его производных MDR фенотипа в комбинированной противоопухолевой химиотерапии. Новые иммуносупрессоры природного происхождения (рапамицин, FK 506 и др.). Перспективы применения в трансплантологии, при лечении аутоиммунных и онкологических заболеваний.<br>Фармакологическая группа желудочно-кишечных средств. Цели и области применения микроорганизмов-симбионтов в медицине. Нормофлоры. Понятие симбиоза микроорганизмов. Варианты симбиоза (мутуализм, паразитизм, нейтрализм, комменсализм). Микрофлора желудочно-кишечного тракта. Виды микроорганизмов. Формирование резидентной микрофлоры. Роль резидентной микрофлоры для организма хозяина.<br>Гнилостные бактерии в кишечном тракте. Дисбактериоз кишечника и условия, способствующие его развитию. Пути борьбы с дисбактериозом с помощью живых культур молочнокислых бактерий. Нормофлоры. Теория И.И. Мечникова. Антагонистический эффект молочнокислых бактерий по отношению к гнилостным бактериям. Кисломолочные продукты и лечебные препараты на основе живых культур бифидо- и молочнокислых бактерий (лактобактерин, бифидумбактерин, колибактерин и бификол).<br>Фармакологическая группа – противомикробные средства. Антибиотики и их биологическая роль. Основные этапы развития производства антибиотиков. Классификация. Основные группы микророрганизмов, образующих антибиотики: плесневые грибы (низшие эукариоты), актиномицеты и споровые эубактерии (прокариоты). Механизмы действия антибиотиков и их классификация. Ингибиторы образования клеточной стенки бактерий. Ингибиторы белкового синтеза у бактерий. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот. Ингибиторы функций цитоплазматической мембраны микробной клетки. В-лактамные антибиотики (пенициллины, цефалоспорины и др.). Гликопептидные антибиотики. Антибиотики полиеновой структуры (амфотерицин в, нистатин и др.). Аминогликозиды (стрептомицин, канамицин и др.). Тетрациклины. Макролиды. Антибиотики с противоопухолевой активностью.<br>Методы получения антибиотиков на фармацевтических предприятиях. Схема производства антибиотиков в процессе микробного биосинтеза. Методы культивирования продуцентов, применяемых при производстве антибиотиков. Питательные среды, используемые на фармацевтических предприятиях при производстве антибиотиков. Методы выделения и очистки антибиотиков.<br>Молекулярные механизмы резистентности бактерий к антибиотикам. Генетические основы антибиотикорезистентности. Хромосомная и плазмидная резистентность. Транспозоны. Целенаправленная биотрансформация и химическая трансформация β-лактамных структур. Новые поколения цефалоспоринов, пенициллинов, эффективные в отношении резистентных микроорганизмов. Карбапенемы. Монобактамы. Комбинированные препараты (амоксиклав, уназин). Природные источники генов резистентности к антибиотикам. Организационные мероприятия как путь ограничения распространения генов антибиотикорезистентности.<br>Лекарственные средства различныхфармгрупп растительного про- |

| | |
|---|---|
| | исхождения. Лекарственные растения – традиционный источник лекарственных средств. Применение вторичных метаболитов высших растений для медицинских целей. Основные классы вторичных метаболитов (эфирные масла, фенольные соединения, алкалоиды, стероиды, сердечные гликозиды). Биотехнологические методы повышения продуктивности лекарственных растений. Разработка методов культивирования растительных тканей и изолированных клеток как достижение биотехнологической науки. Культивирование растительных клеток и тканей на искусственной питательной среде в биореакторахразличных конструкций. Каллусные и суспензионные культуры. Особенности роста и метаболизма растительных клеток в культурах.<br>Иммобилизация растительных клеток и ее использование в биотехнологическом производстве. Нерастворимые носители, используемые при иммобилизации растительных клеток.<br>Применение иммобилизованных растительных клеток для целенаправленной биотрансформации лекарственных веществ. Преимущество ферментативной трансформации по сравнению с химической.<br>Лекарственные препараты, получаемые из культур клеток женьшеня, родиолы розовой, воробейника, стевии, наперстянки, табака и др.<br>Получение классических эргоалкалоидов спорыньи биотехнологическими методами. Трансгенные растения и перспективы их использования в качестве источника фармацевтических препаратов.<br>Драг-дизайн: история. Основные понятия. Высокопроизводительный скрининг. Клинические испытания. Роль вычислительной техники в драг-дизайне. Методы молекулярного моделирования, основывающиеся на структуре лиганда. Методы молекулярного моделирования, основывающиеся на структуре белка. Ограничения применения компьютерных методов. Перспектива драг-дизайна. |

Наименование дисциплины**: Экологическая биотехнология**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Экологические аспекты биотехнологии | Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет экологической биотехнологии, ее цели и задачи. Порядок изучения дисциплины.<br>Антропогенное влияние на окружающую среду. Современное состояние окружающей среды и ее защита от загрязнения. Биотехнологические методы и средства защиты окружающей среды. Биологические агенты и процессы экологической биотехнологии. Использование и развитие экологической биотехнологии в различных областях деятельности.<br>Ксенобиотики, основные источники их поступления в природные среды. Биологические агенты как факторы загрязнения природных сред. Атмосферный, литосферный, гидросферный перенос. Биогенный перенос. Обмен веществом и энергией с атмосферой.<br>Особенности миграции органических загрязнений. Особенности миграции тяжелых металлов и радионуклидов.<br>Кривая роста, основные фазы роста и размножения микроорганизмов или клеток. Количественные характеристики роста и продуктивности. Удельная скорость роста. Понятие об основных процессах культивирования клеток или микроорганизмов. |
| Раздел 2. Главные биологические агенты экологической биотехнологии | Роль микроорганизмов в жизни биосферы и отдельных экосистем. Микробные биоценозы. Переработка отходов деятельности человека естественным путем при участии микроорганизмов. Механизмы адаптации микроорганизмов к условиям внешней среды и промышленным загрязнителям. Микробиологическое преобразование ксенобиотиков, антропогенных примесей в почве и воде.<br>Основные источники ферментов для промышленного пользования. Оценка ферментов как промышленных биокатализаторов. Особенности ферментативных процессов. Основные направления использования ферментов. Иммунохимические реакции. Общие аспекты безвредности ферментов. Контроль над применением ферментов<br>Природные загрязнения окружающей среды. Антропогенные загрязнения (физическое, механическое, биологическое, геологическое, химическое). Биоконверсия отходов производства<br>Минерализция загрязнителей с помощью микроорганизмов до простых солей, газов и воды. Деградация и детоксикация загрязнителей путем биотрансформации. Микробиологическая конверсия загрязнителей в полезные продукты. Микробиологический синтез биоразлагаемых полимеров и текстильно вспомогательных веществ. Микробиологическое производство биологически активных веществ путем использования твердых и жидких отходов.<br>Ферментные препараты, характеристика, номенклатура, товарные формы, нормативно-техническая документация. Правила работы с ферментными препаратами.<br>Экологические особенности в производстве лекарственных препаратов. Контроль экологической чистоты препаратов. Особенности использования лекарственных препаратов различных групп. Применение гормональных средств, пищевых добавок и экологическая безопасность.<br>Функции растений в водоемах. Биотехнология обезвреживания сточ- |

| | |
|---|---|
| | ных вод растениями. Водно-воздушные, свободноплавающие, погруженные растения. Культивирование растений в системах очистки воды. Основные типы биотехнологических сооружений с использованием водной растительности.<br>Получение аминокислот, кормовых добавок, удобрений на основе кератина шерсти. Отходы натурального шелка и их биопереработка. Изготовление косметических товаров, медицинских изделий, лекарственных средств, пищевых добавок, био-ПАВ, носителей для иммобилизации ферментов и клеток. Получение и использование заводской ферментативной шерсти. Ферментные технологии получения растворимого коллагена из отходов переработки животного сырья |
| Раздел 3. Защита гидросферы | Классификация загрязнителей по происхождению и характеру загрязнения. Состав загрязнения водных экосистем. Естественный процесс очищения водных экосистем.<br>Составы сточных вод, подвергаемых биологической очистке. Основная аппаратура и этапы очистки. Утилизация осадка СВ. Биологическая очистка промышленных сточных вод. Сущность биохимических процессов очистки сточных вод, их особенности и преимущества.<br>Общие принципы очистки сточных вод. Аэробные процессы очистки сточных вод. Физико-химическая, химическая, экологическая характеристика активного ила и биопленки. Закономерности окисления органических веществ в аэробных условиях. Биоценоз очистных сооружений. Анаэробные процессы очистки сточных вод. Микробиологическая характеристика анаэробного ила. Биодеградация органических веществ в процессе метанового брожения.<br>Иммобилизованные микроорганизмы в процессах очистки воды. Физиология иммобилизованных микроорганизмов. Типы реакторов с иммобилизованными микроорганизмами. Полимерные насадки. Загрузки волокнистой структуры в качестве носителей специализированной микрофлоры в системах очистки воды.<br>Патогенные микроорганизмы сточных вод. Санитарно-показательные микроорганизмы<br>Способы обеззараживания воды. Способы биохимической утилизации активного ила. Дезинфектанты и окислители. Хлорирование и озонирование воды. Сорбенты для дезодорирования воды и удаления токсичных веществ.<br>Микробиологические способы извлечения металлов из растворов. Метилирование металлов микроорганизмами и перевод в летучую форму. Внеклеточное осаждение тяжелых металлов. Биосорбция клетками микроорганизмов.<br>Биологические обрастания в промышленных системах водоснабжения и кондиционирования воздуха. Состав биообрастаний. Методы борьбы с биообрастаниями. Биоциды и их свойств. Комбинированные методы борьбы с биообрастаниями. |
| Раздел 4. Защита атмосферы | Биологические источники загрязнения атмосферы. Составы газовых смесей, подверженных биологической очистке. Микробные культуры для разложения и детоксикации загрязнителей воздушной среды. Биореакторы для мокрой и сухой биоочистки воздуха. Очистка и дезодорация промышленных газов с помощью микроорганизмов.<br>Экологические характеристики биотоплива. Промышленное производство этанола. Микроорганизмы продуценты этанола. Утилизируемые субстраты. Образование водорода микроорганизмами. Биофотолиз во- |

| | |
|---|---|
| | ды. Промышленные сельскохозяйственные и бытовые отходы – сырье для производства биогаза. |
| Раздел 5. Защита литосферы | Аэробное и анаэробное компостирование твердых отходов. Параметры и выход продуктов компостирования. Присутствие и выживание патогенных микроорганизмов в компосте. Влияние компостов на микрофлору почвы. Здравоохранительный аспект при компостировании органических отходов. Утилизация непищевой биомассы микро-, и макрофауной.<br>Естественная почвенная микрофлора и ее возможности в деградации отходов синтетического и природного происхождения. Детоксикация почвы от пестицидов и других химических загрязнителей. Биоремедиация почв. Биотехнологическое производство и использование биоудобрений, биологических стимуляторов роста растений, средств борьбы с болезнями и вредителями растений.<br>Вермикультура. Вермикомпост. Использование мух-капрофагов для переработки куриного помета и свинного навоза. Биоперегной. Биодеградация компоста. Микробная трансформация токсичных и опасных отходов.<br>Понятие о твердых промышленных и бытовых отходах. Классификация твердых отходов. Составляющие компоненты твердых бытовых отходов (ТБО). Влияние хранения ТПО и ТБО на природную среду. Влияние процесса «старения» разных компонентов ТО на экологию.Химические материалы ТПО и ТБО и их действие на агроландшафты<br>Технологические схемы сепарации твердых бытовых отходов (ТБО). Основные параметры переработки твердых бытовых отходов. Переработка ТБО после их сепарации по группам. Переработка древесины и целлюлозного волокна. Биохимическая переработка макулатуры и тряпья. Микробиологическое загрязнение отходов. Удаление печатной краски с бумаги с помощью ферментов. |
| Раздел 6. Биологические методы контроля за окружающей средой | Понятие о биоремедиации и экомониторинге. Биоремедиациянефтезагрязненных почв и водных экосистем. Стимуляция деятельности естественной биоты в почвах и водоемах. Биопрепараты на основе микробных ферментов. Фиторемедиация. Биосенсоры.<br>Биотестирование и биоиндикация. Применение моноклональных антител. Иммуноферментный анализ |

Наименование дисциплины: **Сельскохозяйственная биотехнология**

| Наименование разделов | Содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве | Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру и культивирование изолированных тканей растений. Культура каллусных тканей. Гормононезависимые растительные ткани. Культура клеточных суспензий. Культура одиночных клеток. Морфогенез в каллусных тканях. Клональное микроразмножение растений. Этапы и методы микроклонального размножения. Оздоровление посадочного материала от вирусов. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах. Оптимизация условий микроклонального размножения растений. Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. Клеточная селекция растений. Гибридизация соматических клеток.<br>Гормональная система растений. Синтетические регуляторы роста и развития растений. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов. Экологическая и генетическая безопасность применения регуляторов роста. Перспективы развития исследований и применение фиторегуляции в биотехнологии и растениеводстве.<br>Микробные инсектициды. Бактериальные энтомопатогенные препараты. Токсичные продукты Bacillusthuringiensis. |
| Раздел 2. Биотехнология в животноводстве | Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного.<br>Биотехнология кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных. Получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот. Производство кормовых витаминных препаратов. Кормовые липиды. Ферментные препараты. Приготовление заквасок молочнокислых бактерий для производства молочнокислых продуктов, использование их при силосовании кормов.<br>Ветеринарная биотехнология как ветвь сельскохозяйственной биотехнологии. Роль ветеринарной биотехнологии в повышении сохранности животных, в диагностике и профилактике инфекционных заболеваний и лечении больных животных.<br>Значение антибиотиков в лечении больных животных и людей и в профилактике инфекционных заболеваний. Положительные и отрицательные стороны антибиотикотерапии. Классификация антибиотиков по спектру действия на микроорганизмы, по химической структуре, молекулярному механизму действия. Основные технологические процессы производства антибиотиков. Выделение и селекция производственных штаммов микроорганизмов-продуцентов антибиотиков. Биосинтез (ферментация) антибиотиков.<br>Основы биотехнологии производства вакцин. Особенности приготовления инактивированных и живых вакцин. Техно- |

| | |
|---|---|
| | логия приготовления некорпускулярных вакцин. Получение генно-инженерных вакцин. История создания профилактических препаратов против инфекционных болезней (три периода). Общие принципы современной классификации вакцин. Понятие о живых и инактивированных, поливалентных и ассоциированных, гомологичных и гетерологичных, корпускулярных и субъединичных, рекомбинантных и реассортантных, генно-инженерных и пептидных (синтетических) вакцинах. Технология изготовления живых вакцин из искусственно ослабленных (аттенуированных) и природных авирулентных штаммов бактерий, грибов, вирусов. Способы аттенуации вирулентных штаммов микроорганизмов (физические, химические, биологические, генно-инженерные).<br>Основы биотехнологии производства гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов. Контроль качества. Понятие о специфической серотерапии и серопрофилактике. История создания гипериммунных сывороток, их классификация по направленности действия, природе используемых антигенов и по специфическому действию на антигены. Характеристика производственных помещений, оборудования структурных подразделений сывороточного цеха. Отбор, иммунологическая подготовка животных-продуцентов. Виды животных-продуцентов, условия их содержания и кормления. Уход за животными-продуцентами. Понятие о грундиммунизации животных, назначение и технология проведения. Понятие о гипериммунизации животных-продуцентов. Технология гипериммунизации. Циклы и схемы гипериммунизации. Индивидуальные особенности циклов при гипериммунизации.<br>Технологические основы приготовления диагностических препаратов - диагностических сывороток, антигенов, бактериофагов и аллергенов. Специфическая диагностика как одно из важнейших звеньев в проводимых мероприятиях против инфекционных и паразитарных болезней животных. Понятие о диагностических иммунных сыворотках, антигенах, аллергенах, бактериофагах.<br>Диагностические сыворотки. Агглютинирующие, преципитирующие, антитоксические, лизирующие (комплементсвязывающие), флуоресцирующие диагностические сыворотки, технология их изготовления. Моноклональные антитела, технологические приемы их получения. Диагностическое, фармацевтическое и терапевтическое значение моноклональных антител. Антигены-диагностикумы. Назначение диагностикумов. Моно-и полиантигенныедиагностикумы. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов.<br>Биотехнология в аквакультуре. Биотехнология рыборазведения в установках замкнутого водоснабжения. Рыбоводные бассейны. Биологическая очистка воды в установках замкнутого водоснабжения.<br>Вермикультивирование. |

Наименование дисциплины: **Методы контроля и сертификации биотехнологической продукции**

| Наименование разделов | **Содержание раздела** |
|---|---|
| Раздел 1. Характеристика основных этапов биотехнологических производств и их контроль | Основные положения стандартизации. История развития стандартизации. Становление стандартизации в России. Законы Российской федерации «О защите прав потребителей», «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании».<br>Выделение чистой культуры. Наращивание биомассы культуры. Ферментация. Выделение и очистка биомассы продуцента (метаболита). Стандартизация и сертификация продукта. Процедура контроля микробной обсемененности воздуха. Определение общего микробного числа. Выделение и поддержание чистой культуры штамма-продуцента**.** Понятие о чистых и накопительных культурах микроорганизмов. Способы культивирования микроорганизмов. Закономерности роста статической и непрерывной культуры. Идентификация микроорганизмов, обнаруженных в воздухе микробиологической лаборатории. Особенности постановки тестов на этапе идентификации. Контроль качества воды по физико-химическим показателям. Определение pH, запаха, содержания хлоридов. Питательные среды. Методы контроля бактериологических питательных сред. Проведение контроля качества питательных сред.<br>Организация внутреннего контроля качества санитарно-микробиологических исследований воды, применяемой для нужд биотехнологических производств. Определение общих и термотолерантныхколиформных бактерий в воде. Методы культивирования аэробов и анаэробов. Посев на плотные питательные среды. Получение целевых продуктов. Контроль процесса ферментации. Определение концентрации биомассы. Определение концентрации конечного продукта. Мониторинг процессов ферментации. Методы выделения чистой культуры дрожжей. Проверка культуры дрожжей на чистоту. Микроскопирование и рассеивание на плотные питательные среды.<br>Контроль качества товарных форм продуктов. Получение товарных форм препаратов.<br>Правила производства и контроля качества лекарственных средств. Контроль качества стерилизации и дезинфекции. Смывы с рук персонала, специальной одежды, инвентаря и оборудования. Организация контроля за соблюдением правил хранения препаратов. Цель контроля и его основные направления. Контроль условий хранения биопрепаратов. Контроль заподготовкой медицинских препаратов к транспортированию.<br>Контроль температурных режимов инкубации и хранения. Процедура контроля температуры в термостатах и холодильниках.<br>Контроль качества кисломолочных продуктов. Определение вязкости молока и кефира. Определение титруемой и активной кислотности молока и кисломолочных продуктов. Определение углеводов в свежем молоке и кисломолочных продуктах. Микробиология молока. Оценка качества кисломо- |

| | |
|---|---|
| | лочных продуктов по микробиологическим показателям.<br>Бактериологический контроль качества колбасных изделий. Бактериологическое исследование вареных колбас.<br>Контроль и обеспечение безопасных условий эксплуатации биотехнологического производства<br>Общие требования к обеззараживанию отходов биотехнологических производств. Отходы, их классификация. Способы утилизации. |
| Раздел 2. Нормативно-техническая документация в биотехнологическом производстве | Государственные и отраслевые документы (ГОСТ; ОСТ; ТУ; РД).<br>Основные термины стандартизации. Классификация стандартов. Категории и виды стандартов. Определение, цели, задачи, принципы стандартизации.<br>Государственная система стандартизации РФ. Стандарты, правила и рекомендации по метрологии, стандартизации и сертификации, Общероссийские классификаторы технико-экономической информации. Категории и виды и стандартов в Российской Федерации. Структура стандарта. Аспекты стандартизации. Положения стандарта. Обязательные требования технических регламентов. Расшифровка основополагающих стандартов. Логические единицы текста стандарта. Обязательные требования. Достигнутые цели стандартизации. Применение, разработка и надзор за использованием стандартов.<br>Система документации предприятия. Документация контроля качества биофармацевтической продукции (технологические и технический регламенты, государственная фармакопея, фармакопейные статьи). Использование лабораторных информационно-управляющих систем (ЛИУС) в фармацевтической и пищевой промышленности. |
| Раздел 3. Документация системы менеджмента качества в общем документообороте организации | Виды и структура документации: руководство по качеству организации, документированные процедуры, положения и должностные инструкции, рабочие инструкции. Методы управления документами. Модели обеспечения и гарантия качества: международные стандарты ISO 9001:2008, HACCP, GMP. Единая система GLP-GCP и GMP для производства и контроля качества лекарственных веществ (применительно к препаратам, полученным биотехнологическими методами). Правила GMP при производстве и контроле качества лекарственных препаратов и их субстанций. Международная организация по сертификации и удостоверению качества лекарств. Содержание правил GMP применительно к биотехнологическому производству. Правила GMP и меры безопасности при работе с рекомбинантными штаммами-продуцентами. |

Наименование дисциплины: **Биобезопасность**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Общие проблемы биобезопасности в биотехнологии и биоинженерии, их регулирование | Понятие «безопасности биотехнологии». Естественные угрозы. Принципы биобезопасности.Разработка и постоянное применение эффективных методов мониторинга за качеством получаемых трансгенных организмов. Отбор известных, проверенных природных генов и их регуляторных генетических структур и создание на их основе векторов, обеспечивающих получение трансгенов с заданными свойствами.<br>Проблемы охраны труда в микробиологии.<br>Правовое регулирование биобезопасности Основные нормативно-правовые акты международной и национальной систем биобезопасности.<br>Санитарно-гигиеническая характеристика «биологического фактора».<br>Живые и инактивированные клетки микроорганизмов. Санитарно-гигиеническая характеристика продуктов метаболизма клеток микроорганизмов. Облигатные и факультативные паразиты, патогенных и условно-патогенных микроорганизмы. Понятие об экзо- и эндометаболитах. Патогенность, вирулентность и факторы вирулентности. |
| Раздел 2. Проблемы биобезопасности в биотехнологии и биоинженерии при создании ГМО | Биотехнологии, биофармацевтика с позиций GMP.Потенциальная опасность ГММ.<br>Экологический риск, связанный с интродукцией генетически модифицированных микроорганизмов в окружающую среду.<br>Возможная польза от интродукции ГММ<br>Негативные последствия интродукции ГММ<br>Принцип построения процедуры оценки риска генно-инженерной деятельности. Критерии, показатели и методы оценки биобезопасности ГМО. Система оценки риска генно-инженерной деятельности на практике.<br>Государственный контроль и регулирование ГМО.Закон РФ О государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных продуктов».<br>Охрана труда при работе с ГМО. |
| Раздел 3. Гигиеническое и инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических производств и охраны труда | Правила техники безопасности, производственной санитарии, охраны труда при работе с биологическими объектами в условиях промышленных предприятий. Критерии опасности труда в условиях биотехнологических производств.<br>Обеспечение личной безопасности работников биотехнологических предприятий (спецодежда, индивидуальные средства защиты).<br>Оценка безопасности промышленных штаммов. Предельно допустимые концентрации (ПДК) живых клеток в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны. Понятие о «пороге действия фактора»<br>Научно-методические основы гигиенического нормиро- |

| | |
|---|---|
| | вания и оценки профессионального риска воздействия биотехнологических штаммов микроорганизмов.<br>Классификация штаммов микроорганизмов по степени опасности. Способы воздействия и методы исследования. Санитарно-гигиеническое нормирование биотехнологических продуктов, содержащих инактивированные клетки.<br>Понятие сенсибилизации. Определения сенсибилизирующих свойств «биологического фактора».<br>Понятие «порог аллергенного воздействия». Опасности, связанные с выбросами биотехнологических прозводств. Источники опасности. ПДК сухих препаратов в воздухе рабочей зоны. Метод определения содержания специфического белка в выбросах.<br>Схемы токсикологических исследований по обоснованию ПДК ферментных препаратов в воздухе рабочей зоны. Промышленные способы стерилизации в биотехнологии.<br>Стерилизация, обеспечивающая исключение попадания посторонней микрофлоры в производственный процесс. Особенности стерилизации оборудования. Особенности стерилизации воздуха, подаваемого на стадию ферментации. Фильтрационные системы. Способы, обеспечивающие исключение попадания посторонней микрофлоры в производственный процесс Промышленные способы стерилизации. Системы очистки газовоздушных выбросов от живых клеток микроорганизмов, пылевых выбросов. Системы очистки сточных вод биотехнологических производств. Термическая (паровая) деконтаминация. Обеспечение микробиологической безопасности биотехнологических производств. Основные задачи микробиологического контроля производства. Основное содержание работ по санитарно-гигиеническому исследованию воздушной среды. Гигиеническое обеспечение биологической безопасности биотехнологических производств. Определение сенсибилизирующих свойств «биологического фактора» и установление порога аллергического воздействия.<br>Обоснование ПДК сухого препарата в воздухе рабочей зоны. Обеспечение микробиологической безопасности биотехнологических производств. Факторы микробиологической безопасности. Микробиологический контроль производства. Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических производств. Асептические производства. Системы очистки газовоздушных выбросов биотехнологических производств. Деконтаминация воздуха и производственных поверхностей. Системы очистки сточных вод биотехнологических производств. Обезвреживание отходов биотехнологических производств. Аэробная очистка сточных вод. Анаэробная очистка сточных вод. Обеспечение микробиологической безопасности биотехнологических производств Классификация «биологических факторов» биотехнологических |

| | |
|---|---|
| | производств. Оценка санитарно- микробиологического состояния окружающей среды биотехнологических производств. Методы отбора воздуха для определения в нем содержания микроорганизмов. Методы определения обсемененности воздуха. |

Наименование дисциплины: **Моделирование и оптимизация биотехнологических процессов**

| Наименование разделов | Содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Основы теории подобия и моделирования | Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины.<br>Определение понятия подобия. Пути исследования процессов. Сущность теории подобия и моделирования процессов. Понятие масштабирования. Понятие оптимизации процесса.<br>Понятия математической и физической моделей. Понятия системы, параметра процесса, классификация параметров. Основные (определяющие) параметры. Условия однозначности поведения системы. Обобщенные координаты системы. Классификация видов подобия. |
| Раздел 2. Первая и третья теоремы подобия | Характеристика влияния отдельных параметров на ход процесса. Закономерности суммарного влияния всех параметров на ход конкретных процессов. Характеристика тепловых и гидродинамических процессов как наиболее часто используемых в биотехнологии.Выражение взаимно влияющих на ход процесса параметров через их безразмерные соотношения. Понятие инварианта подобия , критерия и симплекса. Первая теорема подобия.Индикатор подобия как характеристика подобия явлений. Вывод и характеристика критериев гидродинамического подобия. Критерии Рейкольдса, Эйлера и Фруда. Вывод и характеристика критериев теплового подобия. Критерии Пекле, Фурье, Прандтля, Нуссельта, Галилея, Архимеда и Грасгофа. Коэффициент температуропроводности. Третья теорема подобия. Параметры идентификации моделей. Проверка адекватности моделей. |
| Раздел 3. Вторая теорема подобия | Вторая теорема подобия. Обобщенные критериальные уравнения. Форма обобщенного критериального уравнения позволяющая на основе экспериментальных исследований описать конкретный процесс. Метод анализа размерностей. Схема действий по разработке обобщенных критериальных уравнений на основе метода анализа размерностей. Методика разработки плана экспериментального исследования процесса. Определение комплекса основных параметров процесса, исследуемых в ходе эксперимента. Определение основных требований к моделям для исследования конкретных процессов. Основные принципы масштабирования результатов полученных в ходе эксперимента. |

Наименование дисциплины: **Морфофункциональные основы жизнедеятельности**

| Наименование разделов тем дисциплины | Краткое содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Саморегуляция организма. Организм человека и составляющие его структуры | Понятие о морфологии и физиологии. Основные этапы развития морфологии и физиологии. Нейрогуморальная регуляция. Организм как саморегулируемая система, гомеостаз, связи структуры и функции, нервной и гуморальной регуляции физиологических функций.<br>Основные анатомические понятия. Органы, системы и аппараты органов. Части тела, плоскости и оси вращения. Клетка. Основные свойства клетки. Структурная организация эукариотической клетки. Органоиды эукариотической клетки. Строение и функции основных тканей. Эпителиальная ткань. Соединительные ткани. Мышечная ткань. Основные свойства мышечной ткани. Свойства скелетной мускулатуры, современная теория мышечного сокращения, химизм мышечного сокращения, причины утомления скелетных мышц.<br>Основные свойства нервной ткани. Биоэлектрические процессы, происходящие в возбудимых тканях в зависимости от строения нервной ткани. Строение нейрона. Виды раздражителей. Природа биоэлектрических потенциалов. Потенциалы покоя и действия. Теории их возникновения. Возбудимость и лабильность как основные свойства возбудимых тканей. Учение Н.Е.Введенского об оптимуме и пессимуме частоты и силы раздражения. Парабиоз, его стадии. |
| Раздел 2. Системы организма человека | **Опорно-двигательная система**. Функции скелета. Строение костей. Виды костей и сочленений. Кости черепа. Кости туловища. Кости конечностей.<br>Строение мышц. Скелетные мышцы. Гладкие мышцы. Сердечная мышца. Функции мышечной системы.<br>Понятие о системе крови. Кровь, тканевая жидкость и лимфа как внутренняя среда организма. Физико-химические свойства крови. Состав крови. Физико-химические свойства крови: физико-химические свойства. Гомеостаз, поддержание гомеостаза. Форменные элементы крови: эритроциты, тромбоциты, лейкоциты. Осмотическая резистентность эритроцитов, гемолиз. Формы гемоглобина, его количество. Строение, функции, видовые отличия лейкоцитов. Фагоцитоз. Характеристика и физиологическая роль тромбоцитов.<br>Свертывание крови. Группы крови. Нервная я гуморальная регуляция процессов кроветворения и перераспределения элементов крови. Системы групп крови, процесс свертывания крови. Плазменные и тканевые факторы, участвующие в свертывании крови. Факторы форменных элементов крови. Теории механизма свертывания крови. Регуляция свертывания крови. Учение о группах крови. Переливание крови. Понятие о донорстве.<br>Сердечно-сосудистая система. Строение и функции сердца. Свойства сердечной мышцы. Строение сердца. Циклы сердечное деятельности и их фазы. Динамика передвижения крови и роль клапанного аппарата. Сердечный толчок. Тоны сердца. Биоэлектрические явления в сердце. Внешние проявления сердечное деятельности. Электрокардиография. Фоно- ,вектор, - телекардиография Ультразвуковая регистрация состояния сердца. |

| | |
|---|---|
| | Регуляция сердечной деятельности. Внутрисердечные механизмы регуляции. Нервная регуляция. Роль сосудистых рефлексогенных зон и коры больших полушарий в рефлекторной регуляция функций сердца. Гуморальная регуляция деятельности сердца.<br>Лимфатическая система: строение и функции.<br>Сущность процесса дыхания. Легочное дыхание и его механизм. Строение органов дыхания. Значение верхних дыхательных путей. Защитные дыхательные рефлексы. Легочное дыхание и его механизм. Акт вдоха и выдоха. Типы и частота дыхания. Обмен газов между альвеолярным воздухом, кровью и тканями. Регуляция дыхания. Рефлекторная регуляция дыхания. Гуморальная регуляция дыхания. Автоматизм дыхания. Дыхание плода.<br>Пищеварительная система. Сущность пищеварения. Методы изучения пищеварения. Пищеварение в полости рта. Эволюция органов пищеварительной системы. Основние типы пищеварения: внутриклеточное, внеклеточное. Характеристика пищеварительных ферментов как катализаторов переваривания пищевых веществ. Методы исследования функций органов пищеварения, роль в разработке методов И.П.Павлова. Пищеварение в полости рта, прием корма и жидкости, собственно ротовое пищеварение и глотание. Механизм секреции слюны. Регуляция слюноотделения.<br>Мочевыделительная система. Почки. Кишечник. Печень.<br>Эндокринные железы Общая характеристика желез внутренней секреции. Характеристика гормонов. Механизмы действия гормонов. Роль центральной нервной системы в регуляции деятельности внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система. Морфофункциональные характеристики гипофиза, щитовидной железы, надпочечников, поджелудочной железы, эпифиза.<br>Кожа.<br>Нервная система. Структура. Центральная нервная система. Периферическая нервная система. Разделы нервной системы: соматическая и вегетативная нервная система;<br>Функции отделов. Рефлекс – основа нервной деятельности. Нервные центры. Торможение в ЦНС. Рефлекторная деятельность нервной системы. Функции центральной нервной системы. Нейронное строение. Рефлекторный принцип деятельности. Рефлекторная дуга и ее основные элементы. Классификация рефлексов. Структура и функции синапсов. Свойства нервных центров. Торможение. Работы И.М.Сеченова.<br>Физиология спинного и головного мозга. Морфофункциональная характеристика различных отделов головного мозга: задний мозг, средний мозг, мозжечок, промежуточный мозг и подкорковые ядра. Кора больших полушарий головного мозги. Строение коры больших полушарий. Ретикулярная формация. Лимбическая система мозга. Строение спинного мозга. Проводящие пути спинного мозга.<br>Репродуктивная система (мужская и женская) |
| Раздел 3. Обмен веществ в организме человека | Обмен жиров, белков и углеводов. Круговорот в природе и место животных в этом процессе. Процессы анаболизма и катаболизма. Обмен углеводов. Гликолиз и цикл Кребса. Окисление гликогена. Регуляция обмена углеводов. Окисление жирных кислот, глицерина. Обмен фосфолипидов и гликолипидов. Кетоновые тела, их синтез и значение. Холестерин. Потребность организма в белках. Азотистый баланс. Ре- |

| | |
|---|---|
| | гуляция обмена белков. |
| Раздел 4. Органы чувств, их значение в жизнедеятельности организма | Методы исследования сенсорных систем. Общие принципы строения сенсорных систем Основные функции сенсорной системы. Механизмы переработки информации в сенсорной системе Адаптация сенсорной системы. Взаимодействие сенсорных систем. Зрительная система Слуховая система Вестибулярная система. Соматосенсорная система Обонятельная система Вкусовая система Висцеральная система |

Наименование дисциплины: **Химия биологически активных веществ**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1.Биологически активные вещества. | |
| Тема 1. Введение. Строение и функции аминокислот, простых и сложных белков. | Предмет и задачи биохимии. Новые направления в биохимии: биотехнология, молекулярные основы конструирования новых лекарственных веществ. Белки, аминокислоты, строение, классификация и физико-химические свойства. Уровни пространственной организации белка. Классификация простых и сложных белков и их характеристика. |
| Тема 2. Витамины. | Витамины, биологическая роль. Классификация. Жирорастворимые и водорастворимые витамины). Механизм действия, источники, суточная потребность. Гипо- и авитаминозы, гипервитаминозы. витамины, биологическая роль. Антивитамины. |
| Тема 3. Ферменты. | Биологическая роль ферментов в организме. Классификация, номенклатура. Строение простых и сложных ферментов. Активный и аллостерический центры. Механизм действия ферментов. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Специфичность действия ферментов. Виды ингибирования и активации ферментов. Изоферменты. Иммобилизованные ферменты. Изменение активности ферментов при заболеваниях. Наследственные энзимопатии. Применение ферментов в диагностике и при лечении заболеваний. |
| Тема 4. Регуляция обмена веществ. Гормоны. | Иерархия регуляторных систем. Классификация гормонов по химическому строению, биологическим функциям и механизму передачи гормонального сигнала в клетку. Мембранный и внутриклеточный механизмы действия гормонов. Вторичные посредники. Характеристика основных гормонов человека, участие в обмене веществ, гипо- и гиперфункции эндокринных желез. |

Наименование дисциплины: **Процессы и аппараты биотехнологии**

| Наименование раздела дисциплины (темы) | Содержание раздела (темы) |
|---|---|
| Раздел 1. Общие представления о процессах и аппаратах биотехнологии, их классификация | Цели и задачи предмета. Определение и характеристика процессов. Особенности процессов и аппаратов биотехнологии. Классификация процессов.<br>Особенности процессов и аппаратов в фармацевтической промышленности Кинетические основы микробиологических производств. Особенности ферментации. Особенности сушки. Особенности контроля качества. Общие кинетические зависимости при расчетах процессов. Основные виды биохимической деятельности микрообъектов. Математические модели биотехнологических процессов. Кинетические модели биотехнологических процессов.<br>Этапы проектирования и расчетов процессов и аппаратов. Материальный и энергетический балансы процесса. Расчет кинетики процесса. Расчет основных параметров аппарата. Понятия о сопротивлении процессу. Интенсивности процесса. Кинетический коэффициент. Определения периодических, непрерывных и комбинированных процессов. Способ организации процесса. Кратность обработки сырья. Вид используемого сырья.<br>Устройство и классификация биохимических реакторов. Особенности гидродинамических, тепловых, массообменных процессов в биотехнологии. Классификация реакторов по гидродинамическому режиму (структуре потоков). Классификация реакторов о конструкции. Реакторы с неподвижным слоем биокатализатора. Биореакторы типа барботажных колонн. Биореакторы с псевдоожиженным слоем катализатора. Реакторы с неподвижным слоем катализатора и со струйным течением жидкости.<br>Этапы технологического процесса глубинного выращивания микроорганизмов в реакторах (ферментерах) Тип основной реакции, используемой в процессе. Особенности периодических, непрерывных и комбинированных процессов. Факторы определяющие периодичность и непрерывность процесса в реакторе. Вспомогательные операции технологического процесса глубинного выращивания микроорганизмов в реакторах (ферментерах). Технология культивирования микроорганизмов. Технология культивирования микроорганизмов в покоящемся состоянии без аэрации. Периодические и хемостатные системы культивирования микроорганизмов.<br>Характеристики эмульсий, пен, суспензии и аэрозолей. Характеристика конструкционных материалов для аппаратов: сталей, цветных металлов и сплавов, пластмасс, стекла. |
| Раздел 2. Теоретические основы расчета тепловых и массообменных процессов | Теоретические основы расчета тепловых процессов и аппаратов. Основы расчета передачи тепла теплопроводностного и теплоотдачей. Определение коэффициентов теплопередачи и теплоотдачи. Теплопередача конвенцией. Расчет обмена теплом между теплоносителями, разделенными стенкой. Коэффициент теплопередачи. Уравнения теплопередачи для разных форм стенок. Процессы нагревания, охлаждения и конденсации и их аппаратурное оформление. Процессы сушки, перегонки и |

| | |
|---|---|
| | экстрагирования и сорбции и их аппаратурное оформление. Процессы перемешивания и растворения в жидких средах и их аппаратурное оформление. Процессы отстаивания и центрифугирования и их аппаратурное оформление.<br>Определение движущей силы теплового процесса в разных комбинациях потоков теплоносителей. Понятие теплового напора. Определение скорости теплового процесса. Характер изменения температур теплоносителя. и материала в зависимости от организации их взаимного перемещения.<br>Расчет основных параметров теплообменных аппаратов. Уравнение теплового баланса для каждого теплоносителя. Уравнение теплопередачи. Формула среднелогарифмического температурного напора при расчете теплообменников. Конструкторский расчет теплообменников. «Поверочный расчет» теплообменника. Расчет эффективности теплообменника.<br>Общая характеристика массообменных процессов. Механизм массообмена в ходе экстрагирования и сорбции. Механизм массообмена в ходе хемосорбции. Движущая сила процессов сорбции. Кривая равновесия сорбционного процесса. Расчет массообменных процессов Рабочие линии и основные уравнения процессов сорбции.<br>Выражения для коэффициентов массопередачи в ходе сорбции. Характеристика изотерм хемосорбции.<br>Основные типы быстроходных перемешивающих устройств. Сущность критерия мощности при перемешивании. Установление явного вида критериальной зависимости критерия мощности от модифицированного критерия Рейнольдса. Расчет критерия мощности. Теоретические основы расчета процессов и перемешивания в жидких средах и разделения неоднородных сред. Уравнение фильтрования. Фактор разделения и индекс производительности отстойной центрифуги. Тепловой баланс и определение поверхности нагрева выпарной установки. Сущность процесса ректификации по t – x – y диаграмме. |
| Раздел 3. Отдельные процессы и их аппаратурное оформление | Расчет производительности отстойников. Классификация отстойников. Производительность отстойников. Поверхность осаждения. Расчет вертикальных отстойников. Расчет горизонтальных отстойников.<br>Методы концентрирования и очистки при производстве вакцин. Адсорбционная хроматография. Мембранная адсорбционная хроматография. Гельхроматография.<br>Механизм мембранных процессов. Классификация мембранных процессов. Пространственная организация биополимеров. Динамические свойства глобулярных белков. Электронные свойства биополимеров. Биофизика процессов транспорта веществ через биомембраны и биоэлектрогенез. Молекулярные механизмы процессов энергетического сопряжения.<br>Виды сушилок, применяемых в биотехнологическом производстве. Устройство сушилок Кинетика сушки. Получение опытной зависимости влагосодержания и температуры материала от времени процесса сушки. Периоды сушки. Расчет процесса сушки их I-d диаграмме. Тепловой и материальный балансы ректификационной колонны. Технологические параметры. Матери- |

| | |
|---|---|
| | альный баланс. Тепловой баланс. Расчет теплового баланса колонны непрерывного действия. Особенности сублимационной сушки биотехнологической продукции.<br>Процесс фильтрования и мембранные процессы и их аппаратурное оформление. Конструкции фильтров и материалы для фильтров в фармацевтической промышленности. Мембранные технологии. Сущность процессов микрофильтрации, ультрафильтрации и обратного осмоса, применяемых в биотехнологии. Стерильная фильтрация. |

Наименование дисциплины: **Элективные дисциплины по физической культуре 1**

| **Наименование разделов и тем дисциплин** | **Краткое содержание разделов и тем** |
|---|---|
| **Раздел 1**. Методика обучения технике бега и ходьбы | Обучение технике стартов, бега на средние дистанции и финиширования.<br>Обучение технике стартов, бега на короткие дистанции, поворотов, финиширования<br>Обучение технике держания и передачи эстафетной палочки<br>Подвижные игры с эстафетной палочкой<br>Обучение технике работы ног, рук и таза в спортивной ходьбе. |
| **Раздел 2.** Методика обучения технике прыжков | Обучение техникам фаз разбега, отталкивания, полета и приземления при изучении прыжка в длину способом «согнув ноги»<br>Обучение техникам фаз разбега, отталкивания, полета и приземления при изучении прыжка в высоту способом «перешагивание»<br>Обучение технике прыжков в длину с места, тройных прыжков, десятерных прыжков. |
| **Раздел 3.** Методика обучения технике метания | Обучение технике фаз финального усилия, разбега, торможения после броска и держания снаряда<br>Обучение технике фаз финального усилия, торможения после броска и держания снаряда |
| **Раздел 4.** Оздоровительная легкая атлетика | Бег по пересеченный местности и комбинированный бег<br>Терренкур и скандинавская ходьба |
| **Раздел 5.** Развитие физических качеств с помощью легкоатлетических упражнений | Кроссовый бег и бег по пересеченной местности<br>Бег на короткие дистанции и эстафетный бег<br>Челночный бег.<br>Упражнения из различных исходных положений.<br>Прыжковые упражнения и упражнения с предметами. |
| **Раздел 1**. Методика обучения играм, направленным на установление психологического контакта. | Характерные особенности игровой деятельности, игрового метода и подвижных игр.<br>Обучение играм различной направленности. Самостоятельный подбор игр с сюжетной постановкой.<br>Игры для повышения уровня физической подготовленности. Игры с тонизирующей и тренирующей психофизической нагрузкой, направленные на повышение двигательной активности, в зависимости от количество повторений, амплитуда движений, способ выполнения движений |
| **Раздел 2.** Методика и организация подвижных игр с тонизирующей и тренирующей психофизической нагрузкой | Игры для повышения уровня физической подготовленности. Игры с тонизирующей и тренирующей психофизической нагрузкой, направленные на повышение двигательной активности, в зависимости от количество повторений, амплитуда движений, способ выполнения движений. |
| **Раздел 3**. Подвижные игры с элементами спортивных игр | Обучение играм с элементами баскетбола<br>Обучение играм с элементами волейбола |

| | |
|---|---|
| **Раздел 4.** Развитие физических качеств | Кроссовый бег.<br>Бег по пересеченной местности.<br>Бег на короткие дистанции.<br>Эстафетный бег.<br>Челночный бег.<br>Упражнения из различных исходных положений.<br>Упражнения с предметами.<br>Прыжковые упражнения. |
| **Раздел 1**. Методика обучения двигательным действиям танцевальной направленности | Обучение движений танцев: Латино-аэробика, Фанк-аэробика, Хип-хоп аэробика, Рок-н-ролл аэробика, Беллиданс (танец живота), Стрип-дэнс, стрип-пластика,<br>Обучение движений из аргентинского танго.<br>Упражнения из йоги, стрейчинга, пилатеса,<br>Подбор музыкального сопровождения для занятий танцевальной направленности. Определение понятий темп и такт музыки и их применение в занятии танцевальной направленности. |
| **Раздел 2** Методика обучения танцевальным шагам различных направлений | Обучение технике базовых шагов в быстром и медленном темпе<br>Обучение связка<br>Выполнение связок в медленном и быстром темпе<br>Подбор связок самостоятельно |
| **Раздел 3**. Стретчинг и релаксация на занятиях танцевальной направленности | Методика обучения упражнениям стретчинга: статический стретчинг, динамический стретчинг, последовательность обучения упражнениям стретчинга, методические указания.<br>Музыкальное сопровождение упражнений, направленных на релаксацию.<br>Дыхательные упражнения направленные на релаксацию |
| **Раздел 1**. Основы обучения гимнастическим упражнениям | Техника гимнастических упражнений.<br>Специфические особенности работы двигательного аппарата в овладении гимнастическими упражнениями.<br>Основы обучения гимнастическим упражнениям.<br>Обучение технике акробатических упражнений.<br>Обучение технике упражнениями с предметами<br>Виды страховки и физической помощи при выполнении гимнастических упражнений. Обучение студентов приемам страховки и помощи. |
| **Раздел 2.** Общеразвивающие упражнения и акробатика | Общеразвивающие упражнения. Общеразвивающие упражнения с партнером.<br>Общеразвивающие упражнения с использованием гимнастических снарядов.<br>Общеразвивающие упражнения на гимнастической стенке.<br>Общеразвивающие упражнения на гимнастической скамейке.<br>Общеразвивающие упражнения с гантелями; с гимнастическими палками; с набивным мячом.<br>Общеразвивающие упражнения с использованием элементов ритмической гимнастики без предметов<br>Характеристика и назначение акробатических упражнений. Три вида акробатики: акробатические прыжки, парные и групповые упражнения. Акробатические хваты.<br>Обучение основным акробатическим упражнениям.<br>Перевороты: в сторону.<br>Стойки: на лопатках. |

| | |
|---|---|
| **Раздел 3**. Прикладные гимнастические упражнения | Лазание по гимнастической лестнице.<br>Лазание по канату.<br>Лазание по гимнастической стенке.<br>Лазание по гимнастической скамейке.<br>Игровое проектирование с помощью методов и приемов, лазания по гимнастической лестнице<br>Упражнения в метании и ловле.<br>Упражнения в поднимании и переносе груза.<br>Упражнения в переползании.<br>Простые прыжки.<br>Упражнения в равновесии |
| **Раздел 1**. Методика обучения основным базовым силовым упражнениям | Обучение технике основных упражнений:<br>жим штанги лежа на горизонтальной скамье.<br>приседание со штангой на плечах.<br>становая тяга штанги.<br>упражнения с набивными мячами<br>Обучение технике акробатических упражнений.<br>Обучение технике упражнениями с предметами<br>Гимнастические упражнения с гантелями статического характера.<br>Гимнастические упражнения с гантелями динамического характера. |
| **Раздел 2.** Методика обучения силовым упражнениям без снарядов | ОРУ на мышцы плечевого пояса.<br>ОРУ на мышцы пресса.<br>ОРУ на мышцы ног.<br>Общеразвивающие упражнения силовой направленности из положения лежа.<br>Общеразвивающие упражнения силовой направленности из положения седа. |
| **Раздел 3**. Прикладная атлетическая гимнастика | Упражнения, направленные на профилактику сколиоза.<br>Упражнения, направленные на профилактику остеохондроза<br>Комплекс упражнений, направленный на профилактику заболеваний суставов. |

Наименование дисциплины: **Элективные дисциплины по физической культуре 1**

| **Наименование разделов и тем дисциплин** | **Краткое содержание разделов и тем** |
|---|---|
| **Раздел 1**. Методика обучения технике способов плавания | Техника безопасности.<br>Упражнения для формирования навыков в плавании, удержания на воде.<br>Упражнения для обучения технике дыхания в прикладном и спортивном плавании.<br>Обучение плаванию кролем на груди.<br>Обучение плаванию кролем на спине.<br>Обучение плаванию брассом; повороты, прыжки в воду со стартовой тумбочки. |
| **Раздел 2.** Методика обучения технике поворотов и стартов | Обучение технике поворотов: открытого , закрытого, «маятник».<br>Обучение технике поворотов при плавании на спине.<br>Обучение технике стартов. |
| **Раздел 3**. Прикладное плавание | Обучение плаванию на боку.<br>Обучение нырянию. |
| **Раздел 4.** Оказание первой помощи на воде | Обучение технике спасания утопающего.<br>Обучение технике оказания первой помощи пострадавшему на воде. |
| **Раздел 1.** Методика обучения игровым приемам в нападении в баскетболе | К передвижениям в нападении относятся ходьба, прыжки, бег, остановки, повороты.<br>Ходьбой в основном пользуются в непродолжительные по времени игровые паузы. Прыжки в нападении являются, главным образом, элементами других приемов техники: в прыжке осуществляют ловлю и передачи мяча, броски, взятие отскока и добивание мяча в корзину. Они могут выполняться толчком одной и двумя ногами, с места и в движении. Повороты предназначены для маневрирования нападающего, стоя на месте, с целью ухода от защитника<br>Остановки относятся к приемам передвижения в нападении и позволяют баскетболисту своевременно прекратить движение, благодаря чему освободиться от опеки соперника, получить позиционное преимущество для дальнейших атакующих действий. В игре применяют остановки двух разновидностей: двумя шагами и прыжком.<br>Виды адаптивной двигательной рекреации<br>Условия адаптивной двигательной рекреации |
| **Раздел 2.** Методика обучения игровым приемам в защите в баскетболе | Стойка баскетболиста в защите - это наиболее рациональное положение звеньев тела игрока для маневренных защитных действий, позволяющее эффективно препятствовать атакующим намерениям нападающего. В технике защиты выделяют три вида стоек: стойка с параллельной постановкой стоп (параллельная); стойка с выставленной вперед ногой и закрытая стойка.<br>В защите используют все способы передвижений, которые применяют при нападении: разновидности ходьбы и бега, остановок, поворотов, прыжков.<br>Обучение технике остановки по фазам<br>Обучение технике остановки двумя шагами<br>К технике броскам в нападении выделяют: вырывание, выбивание и перехват мяча, накрывание и отбивание мяча при бросках, взятие |

| | |
|---|---|
| | отскока на своем щите. |
| **Раздел 3.** Подвижные игры с элементами баскетбола | Подвижные игры в процессе обучения игровой деятельности позволяют закрепить и совершенствовать сформированные двухкомпонентные взаимосвязи в вариативных условиях противоборства. С помощью подвижных игр моделируются последовательно усложняющиеся игровые ситуации, требующие выборочного воспроизведения технико-физических компонентов подготовленности в сочетании с тактическими навыками, технико-тактических действий на фоне реализации физического потенциала. Тем самым создаются условия формирования многокомпонентных навыков игровой деятельности.<br>Подвижные игры в процессе обучения игровой деятельности позволяют закрепить и совершенствовать сформированные двухкомпонентные взаимосвязи в вариативных условиях противоборства. С помощью подвижных игр моделируются последовательно усложняющиеся игровые ситуации, требующие выборочного воспроизведения технико-физических компонентов подготовленности в сочетании с тактическими навыками, технико-тактических действий на фоне реализации физического потенциала и т. п. Тем самым создаются условия формирования многокомпонентных навыков игровой деятельности. |
| **Раздел 4.** Развитие физических качеств | Кроссовый бег.<br>Бег по пересеченной местности.<br>Бег на короткие дистанции.<br>Эстафетный бег.<br>Челночный бег.<br>Упражнения из различных исходных положений.<br>Упражнения с предметами.<br>Прыжковые упражнения. |
| **Раздел 1** Шейпинг-упражнения для коррекции фигуры | Шейпинг-упражнения для мышц плечевого пояса.<br>Шейпинг-упражнения для мышц пресса.<br>Шейпинг-упражнения<br>Шейпинг-упражнения аэробного характера.<br>Шейпинг-упражнения с предметами<br>Шейпинг-упражнения с гантелями статического характера.<br>Шейпинг-упражнения с гантелями динамического характера. |
| **Раздел 2.** Шейпинг-упражнения силовой направленности | Силовые упражнения:<br>жим штанги лежа на горизонтальной скамье.<br>приседание со штангой на плечах.<br>Шейпинг-упражнения силовой направленности из положения лежа.<br>Шейпинг-упражнения силовой направленности из положения седа<br>Методика обучения технике приёма мяча в волейболе. Подготовительные, подводящие упражнения, упражнения по технике. |
| **Раздел 3.** Шейпинг-упражнения танцевальной направленности | Методика обучения упражнениям стретчинга: статический стретчинг, динамический стретчинг, последовательность обучения упражнениям стретчинга, методические указания.<br>Музыкальное сопровождение упражнений, направленных на релаксацию. Дыхательные упражнения направленные на релаксацию |

| | |
|---|---|
| **Раздел 1.** Методика обучения игровым приемам в нападении | Техника защиты: перемещения, техника противодействий (прием мяча, блокирование). Методика обучения основным техническим приемам игры в защите.<br>Техника владения мячом: передача мяча сверху двумя руками, стоя лицом и спиной в направлении передачи.<br>Совершенствование технических навыков игры в волейбол через сетку. Подготовительные, подводящие упражнения, упражнения по технике. |
| **Раздел 2.** Методика обучения игровым приемам в защите | Техника перемещений в защите: ходьба, бег, скачок, стартовые стойки.<br>Перемещения по периметру площадки, по зонам площадки и с остановками в стойке.<br>Работа над техникой передачи мяча в парах. Подготовительные, подводящие упражнения, упражнения по технике.<br>Методика обучения нападающего удара.<br>Работа над техникой нападающего удара (в парах, через сетку). Подготовительные, подводящие упражнения, упражнения по технике.<br>Методика обучения технике приёма мяча в волейболе. Подготовительные, подводящие упражнения, упражнения по технике. |
| **Раздел 3.** Методика обучения технике приемам в волейболе сидя | Основные технические приемы в волейболе сидя это перемещения, передачи, подачи мяча, нападающий удар. Подготовительные, подводящие упражнения, упражнения направленные на обучение технике игры волейбола сидя.<br>Обучающая игра в волейбол сидя.<br>Работа над техническими приемами в волейболе сидя. Основные правила судейства в волейболе сидя.<br>Двусторонняя игра в волейбол сидя с судейской практикой. |
| **Раздел 4.** Методика развития физических качеств | Кроссовый бег.Бег по пересеченной местности.<br>Бег на короткие дистанции.<br>Эстафетный бег. Челночный бег. Упражнения из различных исходных положений.<br>Упражнения с предметами. Прыжковые упражнения. |
| **Раздел 1.** Методика обучения технике аэробных упражнений | Базовые элементы содержат большое количество упражнений прыжкового характера, многообразие скачков.<br>По мере усвоения упражнений усложняются упражнения и увеличивается тем выполнения.<br>Подбор музыкального сопровождения для занятий аэробикой. Определение понятий темп и такт музыки и их применение в аэробике.<br>Обучение групповым упражнениям в малых группах (тройки, четверки, шестерки). Обучение упражнений в больших группах |
| **Раздел 2.** Методика обучения технике упражнений статодинамического характера | Выполнение сочетаний «блоков» упражнений на месте и с перемещениями в разных направлениях, увеличение нагрузки за счет координационной сложности, амплитуды и интенсивности движений<br>Стречинговые упражнения силовой направленности.<br>Стречинговые упражнения со степ-платформами |
| **Раздел 3.** Оздоровительная аэробика | Обучение упражнениям со скакалкой.<br>Обучение упражнениям с гимнастической палкой.<br>Обучение упражнениям с обручем.<br>Обучение упражнениям с мячом.<br>Выполнение упражнений с элементами йоги и гимнастики ушу. Дыхательные упражнения |

Наименование дисциплины: **Биотехника репродукции**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Морфофункциональные основы и патология репродукции живых организмов | Введение. Предмет и задачи дисциплины. Исторические сведения о дисциплине. Понятие о размножении как о важнейшем свойстве живой материи. Способы и формы размножения. Половое и бесполое размножение. Типы деления клетки (амитоз, митоз, мейоз). Гаметогенез. Анатомия половых органов и физиология воспроизводительной функции человека и животных. Нейроэндокринная регуляция половых процессов. Эндокринная функция гонад (яичников и семенников). Гормоны фетоплацентарной системы. Половая и физиологическая зрелость. Половой цикл, его стадии и феномены. Ово- и спермиогенез. Понятие о гинекологии и андрологии. Иммунология репродукции.<br>Понятие о естественном осеменении животных. Типы естественного осеменения у животных. Половой акт (половые рефлексы самцов). Видовые особенности полового акта у животных. Организация естественного осеменения (случки и др.) животных. Беременность. Родовой процесс. Послеродовой период. Учение о болезни. Классификация патологических процессов репродуктивных органов. Причины фетоплацентарной недостаточности и методы ее коррекции у человека и животных. Основные причины и формы бесплодия человека и животных. Распространение и экономический ущерб, причиняемый бесплодием и малоплодием. Меры профилактики.<br>Коррекционные мероприятия, направленные на регуляцию воспроизводительной функции репродуктивных органов (антибиотикотерапия (общая и местная), гормонотерапия, общестимулирующие и иммуностимулирующие средства, пробиотики, рефлексотерапия, новокаиновая терапия, физиотерапия (УФО, лазер, электромагнитное поле УВЧ, КВЧ, СВЧ). |
| Раздел 2. Репродуктивные технологии в медицине и сельском хозяйстве. | Значение биотехники размножения в интенсификации воспроизводства и повышении продуктивности животных. Достижения науки и практики по биотехнике репродукции и получению здорового приплода. Экстракорпоральное оплодотворение у человека. Искусственное осеменение в рыбоводстве, птицеводстве и животноводстве. И.И. Иванов – основоположник метода искусственного осеменения животных. Развитие теории и практики искусственного осеменения (разработка приборов и оборудования для получения спермы от производителей, методы искусственного осеменения, разработка сред для криоконсервирования и сохранения спермы производителей и др.). Применение искусственного осеменения животных в России.Трансплантация зародышей. Основные технологические процессы: отбор доноров и реципиентов, индукция суперовуляции у доноров и их осеменение, |

| | |
|---|---|
| | получение зародышей от доноров, оценка и хранение зародышей, синхронизация полового цикла реципиента с половым циклом донора, пересадка зародышей в половые пути реципиента. Нехирургическая трансплантация. Современные биотехнические приемы стимуляции половой функции. |
| Раздел 3. Клонирование. | История проблемы и начало эпохи клонирования. Научные связи и основы клонирования. Разновидности клонирования. Технология клонирования. Клонирование животных. Попытки клонирования человека. Клонирование человека в России. Законодательство о клонировании человека. Технологические и этические трудности и ограничения клонирования. |

Наименование дисциплины: **Клеточная инженерия**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| 1. Основы клеточной инженерии | Основные направления развития клеточной инженерии. Клетка-основа жизни биологических объектов. Дедифференциация – основа формирования клеточных культур растений. Материальные основы наследственности. Свойства генетического кода. Генетический материал бактерий. Внехромасомные элементы наследственности. |
| 2. Биотехнология растений | Клеточная инженерия растений. Получение и использование протопластов. Конструирование рекомбинантов растений. Культура растительных клеток и производство полезных соединений. Генетическая инженерия растений. Плазмиды агробактерий как векторы для трансформации. Другие методы трансформации. Успехи в получении трансгенных растений. Проблемы биобезопасности ГМО и Bt-растений. Изучение возможностей повышения эффективности биологической фиксации атмосферного азота. |
| 3. Биотехнология животных | Трансплантация эмбрионов. Стимуляция суперовуляции. Извлечение эмбрионов. Криоконсервация эмбрионов. Клеточная инженерия животных: искусственное получение монозиготных близнецов, соматическая гибридизация животных клеток. Клонирование животных. Получение трансгенных животных. |

Наименование дисциплины: **Биотехнология микроорганизмов**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1.Основы микробиологической биотехнологии | Введение. Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Определение биотехнологии. Особенности возникновения, природа и многообразие биотехнологических процессов. Возможности биотехнологии. Перспективы использования достижений биотехнологии в промышленности.<br>Морфология микроорганизмов. Физиология микроорганизмов. Препараты, создаваемые на основе живых микроорганизмов. Промышленные микроорганизмы-продуценты. Применение промышленных штаммов-микроорганизмов. Основные требования к промышленным микроорганизмам. Показатели опасности микроорганизма. Производства, основанные на использовании микроорганизмов. Полезные свойства штаммов-продуцентов. Создание высокоактивных штаммов с заданными свойствами. Методы улучшения продуцентов БАВ: мутация, селекция. Уровни регуляции клеточного метаболизма и пути воздействия на него. Физиологические и генетические способы регуляции метаболизма микроорганизмов-продуцентов. Использование генетических методов в биотехнологии. Генетические способы улучшения продуцентов. Роль внешних факторов в регуляции метаболизма продуцентов.<br>Процессы микробиологической биотехнологии. Питательные среды и требования, предъявляемые к ним. Приготовление и стерилизация питательных сред. Оборудование, используемое при выращивании микроорганизмов. Получение посевного материала. Производственное культивирование. Методы культивирования. Кинетика роста микроорганизмов. Периодическое культивирование. Непрерывное культивирование. Выделение конечного продукта. Способы дезинтеграции. Контроль производства продуктов микробиологического синтеза. |
| Раздел 2.Получение продуктов микробиологического синтеза | Значение белка для питания человека и сельскохозяйственных животных. Понятие «идеальный» белок. Преимущества микробиологического способа получения белка. Микроорганизмы – продуценты белка. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – источникам белковых веществ. Принципиальная технологическая схема получения микробных белковых препаратов. Сырье. Культивирование микроорганизмов. Отделение биомассы продуцента от жидкой фазы, ее концентрирование и сушка.<br>Принципиальная технологическая схема получения микробных липидов. Классификация липидов. Производные липидов. Микроорганизмы-продуценты липидов и жирных кислот. Дрожжи. Микроскопические грибы. Бактерии. Водоросли. Биосинтез липидов микроорганизмами.<br>Номенклатура ферментных препаратов. Классификация и характеристика ферментных препаратов. Технология произ- |

| | |
|---|---|
| | водства ферментных препаратов. Поверхностный способ. Получение посевного материала. Приготовление питательной среды. Выращивание культуры-продуцента в производственных условиях. Сушка культуры. Глубинный способ. Получение посевного материала. Приготовление питательных сред. Технологическая схема культивирования микроорганизмов-продуцентов ферментов. Производство технических и очищенных ферментных препаратов. Получение кристаллических ферментных препаратов. Иммобилизованные ферменты.<br>Значение аминокислот и сферы их применения. Способы получения аминокислот. Преимущества получения аминокислот микробиологическим синтезом. Продуценты аминокислот. Одно- и двухступенчатый способы промышленного получения лизина. Получение глютаминовой кислоты, триптофана.<br>Витамины, получаемые с помощью микробного синтеза. Витамин $B_{12.}$ Рибофлавин ($B_2$). Витамин Д. Технология получения аскорбиновой кислоты.<br>Получение органических кислот. Методы получения уксуса. Получение лимонной кислоты. Получение молочной кислоты. Получение органических растворителей. |
| Раздел 3.Основы биотехнологии производства антибиотиков | Производство антибиотиков. Продуценты антибиотиков. Значение генетико-селекционных работ в получении высокоактивных штаммов-продуцентов антибиотиков. Получение полусинтетических антибиотиков с помощью микробных ферментов. Биосинтез пенициллина.<br>Стадия выделения и очистки антибиотиков. |
| Раздел 4. Биотехнология иммунологических препаратов | Классификация биопрепаратов. Производство вакцин. Пути получения вакцинных штаммов. Преимущества и недостатки живых вакцин. Анатоксины. Вирусные вакцины. Рекомбинантные субъединичные (векторные) вакцины. Химические или синтетические вакцины. Субъединичные вакцины.<br>Лечебно-профилактические иммунные сыворотки и иммуноглобулины. Диагностические иммунные сыворотки и иммуноглобулины. Диагностические антигены и аллергены. Бактериофаги.<br>Стандартизация, принципы контроля и сертификации биопрепаратов. |

Наименование дисциплины: **Биотехнология тканевых препаратов**

| Наименование разделов | Содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Введение. Механизм действия тканевых препаратов | История развития технологии получения тканевых препаратов. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература. Действие тканевых препаратов на обменные процессы: белковый, углеводный липидный. Особенности влияния тканевых препаратов на энергетические процессы в тканях. Влияние тканевых препаратов на регенеративные процессы. Влияние тканевых препаратов на нервную систему. Учение о биогенном стимулировании. Способы тканевой терапии. Механизм действия тканевых препаратов |
| Раздел 2. Технологии получения различных тканевых препаратов | Методы консервации, имплантации и инъекции тканей. Метод Филатова. Метод Краузе. Метод Скосогоренко. Метод Гамалея. Метод Румянцева. Метод Харченко. Метод Демиденко. Метод Виноградова. Метод Шпака. Метод Нестеренко. Особенности технологии препаратов с гиалуронидазой. Технология приготовления препарата АСД по А.В. Дорогову |
| Раздел 3. Особенности применения тканевых препаратов различного происхождения. | Особенности применения тканевых препаратов животного происхождения. Неспецифическая протеинотерапия в ветеринарии.<br>Особенности применения тканевых препаратов растительного происхождения. Экстракт из листьев алоэ. Экстракт из подорожника. Экстракт из чемерицы. Экстракт из элеутерококка.<br>Нетрадиционные источники биогенных стимуляторов. Показания и противопоказания к применению тканевой терапии. Использование в качестве сырья лиманной грязи.<br>Использование в качестве сырья торфа. Официальные тканевые препараты для медицинских целей, выпускаемые фармацевтической промышленностью |

Наименование дисциплины: **Фармацевтическая технология приготовления лекарственных препаратов**

| Наименование разделов тем дисциплины | Краткое содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Введение в фармацевтическую технологию | Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Основные термины, использующиеся в технологии лекарственных форм. Проблемы и перспективы экстемпорального (персонолизированного) изготовления лекарств<br>Нормативные документы по стандартизации в области здравоохранения.<br>Цели и задачи стандартизации в фармации. Государственное нормирование производства и изготовления лекарственных препаратов. Ограничение круга лиц, которым разрешается изготавливать лекарственные препараты (право на фармацевтическую деятельность). Нормирование условий производства и изготовления лекарственных препаратов. Государственный контроль лекарственных средств.<br>Асептические условия приготовления лекарственных препаратов. Устройства и оборудование для поддержания асептических условий. Устройства кондиционирования, фильтрации и стерилизации воздуха. Порядок и оборудование для обработки помещений и оборудования. Подготовка персонала к работе в асептических условиях. Обработка, мойка тары и вспомогательных материалов.<br>Стерилизация лекарственных средств, вспомогательных веществ, тары и материалов. Виды стерилизации.<br>Распределение лекарственных препаратов в организме; биологические барьеры. Биодоступность. Виды биодоступности. Биоэквивалентность. Терапевтическая неэквивалентность. |
| Раздел 2. Фармацевтические субстанции и вспомогательные вещества | Вид лекарственной формы. Влияние вспомогательных веществ, их природа, физическое состояние, количество. Химическая природа лекарственного вещества. Физическое состояние лекарственного вещества (размер частиц, форма кристаллов, наличие или отсутствие заряда на поверхности частиц и др.). Фармацевтическая технология и субмодальные факторы.<br>Природные вспомогательные вещества.<br>Неорганические природные полимеры, используемые в фармацевтической технологии. Полусинтетические вспомогательные вещества. Применение вспомогательных веществ. Стабилизирующие вспомогательные вещества. Антиокислители (антиоксиданты). Противомикробные стабилизаторы. Эмульгаторы. Солюбилизаторы.<br>Дозирование по массе и объему. Измеренное значение и погрешность. Методы измерений. Основные метрологические показатели средств измерения. Оборудование для дозирования.<br>Классификация лекарственных средств по природе происхождения, в зависимости от фармацевтической активности, с позиций приказов Минздрава РФ в отношении выписывания рецептов, с позиций приказа Минздрава РФ в отношении организации хранения, с позиций федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков, в соответствии с законом о наркотических средствах<br>Классификация лекарственных форм по агрегатному состоянию. Твердые, мягкие, жидкие, газообразные лекарственные формы. |

| | |
|---|---|
| | Классификация лекарственных форм в зависимости от способа применения или метода дозирования, от способа и пути введения в организм.<br>Дисперсологическая классификация лекарственных форм. Свободнодисперсные и связнодисперсные системы |
| Раздел 3. Лекарственные формы | Технология приготовления и свойства порошков. Фармацевтическая несовместимость порошков.<br>Технология приготовления капсул. Твердые желатиновые капсулы, виды и размеры. Упаковка и контроль качества<br>Приготовление жидких лекарственных форм на водной основе. Растворители. Растворимость веществ по ГФ. Факторы, влияющие на растворимость.<br>Растворы, изготавливаемые в концентрации по массе и по объему. Неводные растворы, их растворители. Отдельные органические растворители. Растворы лекарственных средств в нелетучих растворителях<br>Растворы, изготавливаемые в массообъемной концентрации. Технология получения водных растворов. Оборудование для изготовления растворов.<br>Стандартные растворы, их классификация. Контроль качества.<br>Концентрированные растворы лекарственных веществ для бюреточных установок.<br>Технология получения капель для внутреннего и наружного применения. Капли для носа. Капли ушные.<br>Изготовление растворов высокомолекулярных соединений и защищенных коллоидов. Приготовление растворов синтетических и полусинтетических ВМС. Растворы защищенных коллоидов.<br>Суспензии, методы их изготовления. Вспомогательные вещества, применяемые для стабилизации суспензий.<br>Эмульсии, их физические свойства эмульсий. Вспомогательные вещества. Технология получения эмульсий.<br>Технология приготовления настоев и отваров. Теоретические основы процесса экстракции. Факторы, влияющие на эффективность экстракции и качество водных извлечений. Частная технология получения водных извлечений. Оборудование. Оформление и упаковка. Контроль качества.<br>Фармацевтическая несовместимость жидких лекарственных форм и способы ее предотвращения.<br>Инъекционные лекарственные формы. Растворители, лекарственные средства и вспомогательные материалы. Взаимная несовместимость инъекционных растворов. Стабилизация инъекционных растворов. Технология изготовления растворов для инъекций. Контроль растворов на отсутствие механических включений.<br>Плазмозамещающие растворы, классификация плазмозамещающих растворов. Технология изготовления инфузионных растворов.<br>Мази. Основы мазей. Технология изготовления мазей. Оборудование для изготовления мазей. Несовместимость ингредиентов мазей. Тара и упаковка мазей.<br>Линименты местного и рефлекторного действия.<br>Суппозитории. Основы для изготовления суппозиториев. |

| | |
|---|---|
| | Технология изготовления суппозиториев. Упаковка и хранение суппозиториев. Анализ качества изготовленных суппозиториев<br>Технология фармацевтического производства таблеток. Прессованные и формированные таблетки. Вспомогательные, разрыхляющие, связующие вещества.<br>Глазные лекарственные формы. Технология изготовления глазных капель иглазных мазей Обеспечение: стерильности, отсутствия механических включений, точности дозирования лекарственных средств, комфортности, pH, химической стабильности, пролонгирования. Тара и упаковка для фасовки офтальмологических растворов. Оборудование. Основы для глазных мазей. Лекарственные формы для детей. Технология изготовления лекарственных форм для детей. Особенности технологии изготовления лекарственных форм для детей Лекарственные формы порошков для рассасывания. Лекарственные формы с антибиотиками. |

Наименование дисциплины: **Методы доставки лекарственных препаратов на основе нанобиотехнологий**

| Наименование разделов дисциплины | Краткое содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Молекулярно-биологические основы нанобиотехнологии | Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература.<br>Биологические наноструктуры. Базовые понятия и определения. История возникновения и развития научного направления. Роль в биологии и медицине. Принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства супрамолекулярных структур и их способности взаимодействовать с биологическими объектами.<br>Экспрессия генов. Молекулярные механизмы считывания генетической информации. Синтез белка. Основные принципы регуляции транскрипции. ДНК-нанобиотехнологии. Технология рекомбинантных ДНК. Создание и скрининг библиотек ДНК. Клонирование структурных генов эукариот. Космиды. Генетическая трансформация прокариот. Химический синтез ДНК. Синтез генов. Методы секвентирования ДНК. Полимеразная цепная реакция.<br>Нанобиотехнологии прокариот.Применение сильных регулируемых промоторов. Химерные белки.Оптимизация экспрессии генов. Повышение выхода рекомбинантных белков. Повышение эффективности экспрессии.<br>Нанобиотехнология эуокариот. Некомбинантные эукариотические системы. Системы экспрессии Saccharomyces cerevisiae. Системы экспрессии с использованием культур клеток насекомых. Челночный вектор на основе биовируса. Экспрессирующие вирусы для работы с клетками млекопитающих.<br>Направленный мутагенез и генная инженерия белков. Направленный мутагенез. Использование случайного мутагенеза. Генная инженерия белков. |
| Раздел 2. Наноматериалы и биополимеры | Физико-химические свойства фармакологически значимых наночастиц.<br>Связь структуры наночастиц с их биологическими эффектами in vivo и in vitro. Фуллерены и их аддукторы. Нанотрубки и их комплексы с лекарствами. Дендримеры. Металлы и их оксиды. Липосомы. Полимерные нанокапсулы, Полимерные и биополимерные матрикс – наночастицы.<br>Наноматериалы (углеродные нанотрубки, фуллерены, аллотропные формы углерода, трехкоординированные атомы углерода, графен, нанокристаллы, квантовые точки). Способы формирования их структур. Биополимеры (белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды). Генетическая инженерия как одно из направлений нанобиотехнологий.<br>Рекомбинантный синтез биополимеров. Молекулярная биотехнология синтеза биополимеров. Синтез адгезивных биополимеров. Рекомбинантный синтез каучука и полигидроксиалканоатов. |
| Раздел 3. Нанобио- | Наночастицы в биомедицинских исследованиях и медицинской |

| | |
|---|---|
| технологии в медицине | практике. Полиморфизм наночастиц. Углеродные наночастицы. Дендримеры. Нановолокна. Наноиглы. Нанооболочки. Наноконтейнеры. Циклопептиды/циклонуклеотиды. Металл наночастицы (Ag, Au, Pl, Pt, и др.). Общие закономерности и особенности фармакокинетики и фармакодинамики наночастиц, определяемые их размерами.<br>Применение наночастиц в медицине. Основные принципы и математическое моделирование. Магнит-терапия. Магнит-фракционирование клеточных популяций. Адресная доставка лекарств. Регулируемая локальная гипертермия. Магнитно-резонансная томография (МРТ). Позитронно- эмиссионная томография (ПЭТ). Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (SPECT).<br>Применение наночастиц в онкологии. Фотодинамическая терапия опухолей. Радиотерапия опухолей. Адресная доставка ДНК в генной терапии. Противовирусная и антибактериальная терапия. Антиоксиданты и стимуляторы тканевого дыхания.<br>Нанотоксикология. Сравнительный анализ обычных и наноразмерных структур идентичного химического строения. Золото – нанозолото. Полиэтиленгликоль (ПЭГ) – ПЭГ–квантовые точки, и др. Способы введения в организм и токсичность наночастиц.<br>Особенности токсичности ряда применяемых в биомедицинских исследованиях наночастиц. TiO2, Au (частицы с альбуминовой оболочкой), Ir. ПЭГ – квантовые точки. Металлофуллерены. Углеродные нанотрубки. ПТФЭ (политетрафторэтилен). Полиизогексилцианоакрилат (биодеградирующий). Полистирол (небиодеградирующий полимер.<br>Медицинские наноматериалы. Наногели (сети гидрофобных/гидрофильных цепей) для транспорта олигонуклеотидов. Наноструктуры серебра в асептике и дезинфекции. НЭМС (наноэлектромеханические системы). Полипептидные и ДНК нанопроволоки. Сверхпроводимые гели для нейроимплантатов на основе углеродных трубок.<br>Наноструктурные основы патогенеза. Мисфолдинг (нарушение сборки вторичной и третичной структуры) белков. Понятие о «нанотравме». Мисфолдинг виментина. Нанотравма в патогенезе болезни Альцгеймера (мисфолдинг β-амилоида). Мисфолдинг α-тубулина. Понятие о статтер-дефектах (Stutter defects). Синдром Рэнка (Renk syndrome).<br>Нанотехнологии в генодиагностике и генотерапии. Методы генодиагностики. Метод молекулярной гибридизации нуклеиновых кислот. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) и его «нано»-разновидности; в) технология ДНК-чипов. Метод секвенирования ДНК. ДНК-овые наночипы.<br>Нанотехнологические варианты метода ПЦР в диагностике инфекционных заболеваний. Применение вариантов ПЦР для детекции онкомаркеров. Применение вариантов ПЦР для выявления антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов.<br>Нанотехнологические методы генодиагностики. Гибридизационные методы. Роботизированная ПЦР/ЛОЗ (полимеразная цепная реакция с лигированием олигонуклеотидных зондов). ДНК-10 |

| | |
|---|---|
| | чипы и др. для оценки экспрессии генов ответственных за патологические состояния и процессы. Применение метода автоматического секвенирования в диагностике наследственной патологии.<br>Генотерапия. Вирусные нановекторы для доставки терапевтических генов в целевые клетки. Генотерапия. Технология «Gene-gun» и перспективы ее применения в наномедицине. |
| Раздел 4. Нанобиотехнологии в фармации | Отличия НЛ от традиционных лекарственных средств и препаратов. Недостатки существующих лекарственных препаратов и форм на примерах широко используемых в медицинской практике традиционных препаратов. Преимущества НЛ как лекарственных средств нового поколения.<br>Значение размера для НЛ. Линейные размеры полимерных и неорганических наночастиц, нанокристаллов ЛВ и биомакромолекулярных НЛ. Фундаментальные физико-химические механизмы, определяющие размер наночастиц как НЛ: физика и химия поверхности наночастиц, адсорбционные свойства, заряд поверхности, оптические и магнитные свойства наночастиц. Фундаментальные биологические механизмы, определяющие размер наночастиц как НЛ.<br>Проблемы комплексного анализа НЛ различными методами нанотехнологии, биотехнологии, материаловедении, химии, физике, биологии, медицине и фармакологии, используемых для создания и изучения НЛ.<br>Вспомогательные вещества в фармацевтике – классификация, требования и свойства. Наноматериалы как вспомогательные вещества НЛ. Вспомогательные вещества, используемые для изготовления лекарственных форм. Наноматериалы, используемые для создания НЛ как вспомогательные вещества для создания лекарственных форм. Требования, предъявляемые к вспомогательным веществам и наноматериалам для создания НЛ.<br>Органические наночастицы сложного строения. Отличия наноматериалов от других материалов по морфологии и физико-химическим свойствам. Физика и химия поверхности. Заряд, гидрофильность/гидрофобность, кристаллическая структура, адсорбционные свойства, пористость и другие свойства. Строение, морфология и физико-химические свойства НЛ на примере используемых в медицинской практике препаратов НЛ.<br>Методы эмульгирования. Криохимический метод. Электрохимический метод. Фотохимический метод. Темплатный метод. Биотехнологический метод. Генно-инженерные метод. Использование сверхкритических жидкостей (воды и диоксида углерода) для получения неорганических и органических наночастиц НЛ. Использование микроволнового нагрева, ультрафиолетового, рентгеновского и радиоактивного излучения, ультразвукового воздействия для получения неорганических и органических наночастиц НЛ. Методы инкапсулирования, «загрузки» и конъюгирования наночастиц с ЛВ Анализ традиционных лекарственных средств. Методы анализа традиционных лекарственных средств. Методы исследования морфологии и физико-химических свойств наночастиц НЛ. |

| | |
|---|---|
| | Циркуляция нанолекарств в крови. Аккумуляция НЛ в тканях и органах. Проникновение НЛ через физиологические барьеры.<br>Фармакокинетика и фармакодинамика. Термины и определения. Пути введения лекарственных препаратов. Адсорбция, распределение, метаболизм, элиминация. Экскреция и клиренс. Циркуляция НЛ в крови и их аккумуляция в здоровых и патологических тканях и органах. Прохождение или задержка НЛ физиологическими барьерами. Влияние размера и физико-химических свойств наночастиц на процессы их циркуляции в крови, аккумуляции в органах и тканях и прохождения/задержки физиологическими барьерами.<br>Нанотехнологические аспекты адресной доставки диагностических и лекарственных препаратов к органам- мишеням. Молекулярные мишени для транспорта через гематоэнцефалический барьер. Адресная доставка лекарств с помощью Stealth-липосом. Направленный транспорт биодеградирующих полимерных наночастиц. Водорастворимые и коллоидные формы «адресных» наночастиц. Адресная доставка с помощью наногелей. «Умные» дендримеры и высокоселективные нанозонды.<br>Нанобиотехнология биологически активных препаратов. Получение рестрикционных эндонуклеаз. Биосинтез витамина С. Биосинтез антибиотиков. Производство поликетидных антибиотиков. Повышение эффективности синтеза антибиотиков.<br>Микробиологическое производство интерферонов. Модификация белков и оптимизация экспрессии генов. Молекулярная биотехнология ферментных препаратов.<br>Иммуноглобулины. Конъюгаты препаратов с антителами. Синтез моноклональных антител человека. Синтез антител человека с помощью *E. Coli*. Химерные белки в терапии ВИЧ.<br>Молекулярная биотехнология вакцин. Особенности рекомбинантных вакцин. Субъединичные вакцины. Пептидная иммунизация. Аттенуированные вакцины. Векторные противовирусные вакцины. Векторные антибактериальные вакцины. |

Наименование дисциплины: **Микроскопическая техника**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Введение в дисциплину. Теоретические основы световой микроскопии. | Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Литература. Основы оптики. Природа света. Интерференция и дифракция. Законы геометрической оптики. Линзы. Оптические аберрации. Создание микроскопа и его совершенствование. Первые микроскописты, их достижения. Начало промышленного производства световых микроскопов. Микроскопостроение в России. Классификация световых микроскопов. Устройство микроскопа. Механические, осветительные и оптические узлы микроскопа. Классификация и маркировка объективов и окуляров. Типы микроскопов: стереомикроскоп, инвертированный микроскоп, микроскоп сравнения, макроскоп, цифровые микроскопы. Ход лучей в микроскопе. Формула Аббе. Понятия: апертура, разрешающая способность, степень увеличения, глубина резкости, полезное и общее увеличение. Иммерсия. Ознакомление с устройством микроскопа с помощью демонстрационного материала. Практическое ознакомление с устройством микроскопа. Приемы работы с микроскопом и уход за ним. Освоение практических приемов настройки освещения проходящим светом в светлом поле. Центрировка и юстировка микроскопа. Разборка микроскопа на основные механические и оптические узлы. |
| Раздел 2. Методы световой микроскопии. | Биологические объекты микроскопии. Светлопольный метод. Метод темного поля. Поляризационная, фазово-контрастная и интерференционная микроскопия. Общая схема люминесцентного микроскопа. Использование флюоресцирующих веществ для окраски биологических объектов. Метод флуоресцирующих антител. Конфокальная микроскопия. Настройка освещения по Келеру. Ознакомление с устройством и освоение практических приемов работы с конденсором темного поля СП-13. Ознакомление с устройством и освоение практических приемов работы с фазово-контрастными приспособлениями КФ-4. Наблюдение собственной флюоресценции биологических объектов. Подготовка гистологических препаратов для исследования на световом микроскопе. Количественная оценка микроструктур. Морфометрия. Микроспектрофотометрия. Практическое освоение метода морфометрии. Фотографирование и видеосъемка при микроскопических исследованиях. Практическое освоение метода микрофотографии. Описание микрофотографий. Выполнение индивидуального задания. Оборудование и программное обеспечение. Некоторые причины ухудшения качества изображения и способы их устранения. |
| Раздел 3. Электронная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. | Предпосылки возникновения, история создания и развития электронной микроскопии. Роль отечественных ученых в создании и развитии метода электронной микроскопии. Зворыкин В.К., Лебедев А.А., Н.Н. Ступников и др. Принципиальная схема строения электронного микроскопа. Отличие электронного микроскопа от светового. Типы электронных микроскопов (просвечивающие, сканирующие). Оборудование лаборатории электронной микроскопии. Организация работы в лаборатории электронной микроскопии. Общие принципы отбора и подготовки биологических объектов для электронной микроскопии. Подготовка материал для морфологических исследований: метод приготовление ультратонких срезов. Приготовление пленки подложки. |

| | |
|---|---|
| | Высушивание объектов и контрастирование. Электронная микроскопия в микробиологии и вирусологии. История возникновения и развития метода атомно-силовой микроскопии. Принцип работы атомно-силового микроскопа. Кантилеверы. Методы сканирования. Области применения. Преимущества и недостатки метода. Посещение профильных лабораторий. |

Наименование дисциплины: **Молекулярная биология**

| Наименование разделов | Содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Ядро: синтез ДНК и теломераза | Введение в молекулярную биологию. Предмет и объекты молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии и их применение в научных исследованиях.<br>Компоненты ядра Ядерная оболочка и ядерный матрикс. Хромосомы. ДНК хромосом. Ядрышко.<br>Репликация теломерных отделов ДНК. Буферные теломерные последовательности. Теломеры и теломераза. Структура теломер. Функции теломер.<br>Место репликации ДНК в клеточном цикле. Схемы митоза и мейюза. Митотический цикл. Типы клеток по способности к делению. Выход клеток из митотического цикла. Общая характеристика репликации ДНК.. Компоненты ферментного комплекса. Белки, подготавливающие родительскую ДНК к репликации. Ферменты полимеризации. Ферменты, завершающие репликацию. Теломераза и старение. Оперонная организация генетического материала у бактерий. Структура РНК. Метилирование ДНК. Метилирование цитозина в ДНК эукариот. Система рестрикции и модификации у бактерий. |
| Раздел 2. Ядро: экспрессия генов и транскрипционные факторы | Организация генетического материала: общие принципы. Функциональные отделы генома. Гены и их структура. Способ записи генетической информации. Функциональная роль цепей ДНК. Основные свойства генетического кода. Генетический код. Организация генетического материала у эукариот. Гены ряда белков и РНК. Гены гистонов. Гены рибосомных РНК. Общие факторы транскрипции. Белок p53 как транскрипционный фактор. Синтез РНК (транскрипция ДНК). Механизм транскрипции. Инициация транскрипции<br>Элонгация транскрипции. Терминация транскрипции. Конвейерный характер процесса. Ингибиторы транскрипции. Проблема концевой недорепликации хромосом. Оперонная организация генетического материала у бактерий. Структура РНК. Созревание (процессинг) РНК. Распад мРНК Регулируемые и конститутивные гены. |
| Раздел 3. Цитоплазма: образование белков (трансляция, фолдинг, модификация) | Подготовительные стадии Центры рибосом. Связывание аминокислот с тРНК. Функциональные центры рибосом.<br>Инициация трансляции. Элонгация и терминация трансляции. Стадии элонгации. Терминация трансляции. Полисомы. Особенности трансляции у прокариот и митохондриях. Прокариоты. Митохондрии.<br>Фолдинг белков: общие представления. Строение белков. Факторы, определяющие пространственную структуру белка. Ингибиторы трансляции. Ингибирование трансляции у бактерий. Ингибирование трансляции у эукариот. Антибиотики. Дифтерийный токсин. Интерфероны.<br>Сортировка и модификация белков. Процессы в гранулярной ЭПС. Структура гранулярной ЭПС. Особенности трансляции. Модификация белков в ЭПС. |

| | |
|---|---|
| Раздел 4. Биомембраны: структура и участие в межклеточных взаимодействиях | Принцип строения. Количественные характеристики. Основные свойства мембран. Мембранные липиды. Классы мембранных липидов. Влияние липидного состава на свойства мембран. Белки мембран. Функиональные виды мембранных белков. Перенос веществ через мембраны. Низкомолекулярные соединения: три способа переноса. Системы транспорта ионов Са в поперечнополосатой мышечной ткани. Антибиотики как переносчики ионов. Адгезивная функция мембран. Семейства адгезивных мембранных белков. Интегрины. Селектины. Хоминг Т лимфоцитов. Медиаторы воспаления. |
| Раздел 5. Передача внешнего сигнала в клетку. внутриклеточные медиаторы | Межклеточные сигнальные вещества. Гормоны. Внутриклеточные сигнальные пути, начинающиеся от мембранного рецептора. |
| Раздел 6. Клеточный цикл, апоптоз и онкогенез | Регуляция клеточного цикла. Периоды клеточного цикла. Фазы митоза. Методы изучения регуляции клеточного цикла. Действие митогенов. Действие антимитогенов. Контроль клетки за прохождением клеточного цикла. Апоптоз: пусковые факторы и биологическая роль. Онкогенез. Генетическая природа онкогенеза. |
| | Всего по дисциплине |

Наименование дисциплины: **Оборудование фармацевтических предприятий**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Типовая аппаратура химических производств, ее материалы и детали | Гидромеханические процессы и оборудование. Общая характеристика гидродинамических процессов. Основы гидравлики. Общие вопросы прикладной гидромеханики.Гидростатика. Гидродинамика. Основные характеристики движения жидкостей.Течение жидкостей через неподвижные зернистые слои и пористые перегородки. Значение гидродинамики зернистых слоев в процессах фармацевтической технологии. Элементы гидродинамики двухфазных потоков в системах газ (пар)- жидкость и жидкость-жидкость. Методы диспергирования газов и жидкостей. Основные характеристики пен и эмульсий. Растворение лекарственных веществ как диффузионно-кинетический и массообменный процесс. Основные положения теории растворов. Стадии растворения. Уравнение растворения. Аппаратура: реакторы, мешалки (лопастные, пропеллерные, турбинные), акустические смесители, РПА и др. Эффективность и интенсивность перемешивания. |
| Раздел 2. Аппаратура типовых процессов фармацевтической технологии | Факторы, определяющие конструкцию реакционных аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, консистенция реакционной массы, температура реакции, давление, тепловой эффект реакции, теплоносители и хладагенты, химический характер реагирующих веществ.Способы стерилизации жидкостей. Особенности стерилизующей фильтрации воздуха. Технологические схемы сжатия и очистки воздуха. Стерилизация оборудования, деконтаминация воздуха в производственных помещениях. |
| Раздел 3. Специальное оборудование технологии лекарственных форм | Оборудование для производства и фасовки таблеток. Гранулятор универсальный ГР-. Вращательно-вибрационное сито ВС-2. Сушилки. Кантователи емкостей к сушилкам. Аппарат для гранулирования и сушки однокомпонентных таблеточных смесей в псевдосжиженном слое. Таблеточные машины. Аппараты для упаковки таблеток. Автоматическая линия для фасовки и упаковки таблеток и драже в полимерную пленку и фольгу. Литьевая машина для переработки гермопластичных полимерных материалов. Автомат для фасовки таблеток в стеклянные трубки. Аппарат для наклеивания этикеток.<br>Оборудование для производства лекарственных средств в ампулах. Пенный теплообменник. Супердистилляторы. Установка для фильтрации инъекционных растворов. Фильтр-пресс для инъекционных растворов. Фильтрационная установка. Установка для мойки и сушки стеклодрота. Кассеты АП16. Приставка к стеклоформирующему автомату ИО-7. Печи для отжига ампул. Автоматы для резки, оплавления, капилляров и набора ампул в кассеты. Полуавтоматы для мойки ампул. Полуавтоматы для наполнения ампул АП-4М. Полуавтомат для продавливания капилляров ампул с газовой защитой АП-5М2. Машина для запайки и укладывания ампул в кассеты АП-6М. Полуавтомат для групповой запайки ампул. Автоклав-стерилизатор АП-7. Установка для стреризизации и контроля ампул на герметичность. Машина для маркировки ампул. Транспортеры ленточные. Машина для визуального контроля ампул. Установка для регенерации ампул. Машина для оплетки капилляров ампул. Аппарат |

| | |
|---|---|
| | для упаковки ампул в полимерную пленку и фольгу. Автоматические линии для упаковки ампул в коробки. Оборудование для розлива жидких медикаментозных средств во флаконы и их укупоривания. Установка для мойки и сушки стеклянной тары. Машина для турбулентной мойки и сушки стеклянной тары. Машина для нанесения паспортных данных на этикетки. Стол загрузочный. Машина для дозирования жидких лекарственных средств. Универсальная фасовочная машина для жидкостей и мазей. Автомат для укупоривания флаконов. Полуавтомат для отбраковки флаконов. Автоклав для стерилизации флаконов. Стол передаточный. Автомат для наклеивания этикеток на флаконы. Линия розлива жидких лекарственных средств. |
| Раздел 4. Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования материалов | Оборудование для хранения жидкостей на складах. Оборудование для транспортировки жидкого сырья по заводской территории. Аппаратура для хранения жидкостей в цехах. Оборудование для дозирования жидкостей. Дозирующие насосы. Весы и весовые дозаторы. Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования твердых материалов. Вспомогательное оборудование для газов. Перемещение газов по трубопроводам, цистерны, баллоны.. |
| Раздел 5. Экологическая безопасность фармацевтических производств | Общие сведения об основных источниках промышленных отходов и выбросов химико-фармацевтических производств, их воздействие на окружающую среду, способы утилизации.<br>Помещения и оборудование фармацевтических производств в рамках требований GMP. Базовые требования GMP к помещениям и оборудованию. Чистые помещения (проект, монтаж, эксплуатация). Аттестация чистых помещений и систем воздухоподготовки. Квалификация (аттестация) лабораторного аналитического оборудования. Квалификация (аттестация) компьютеризированных систем. |

Наименование дисциплины: **Современные проблемы генной инженерии**

| Наименование разделов дисциплины (тем) | Содержание разделов (тем) |
|---|---|
| Раздел 1. Основы протеомики | Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература.<br>Основные термины. Структура научного направления. Классификации белковых семейств Общая характеристика ферментов. Множественные формы ферментов и изоферменты. Полиферментные системы.<br>Особенности структурной протеомики. Изучение сложных взаимосвязей структуры и функций протеома. Молекулярная и контекстная функции белка. Предсказание молекулярной функции белка. Предсказание контекстной функции белка.<br>Методы верификации результатов. Взаимосвязь геномики, протеомики и биоинформатики при решении проблемы конструирования новых лекарственных средств. Современные методы секвенирования ДНК (секвенаторы II и III поколения, их возможности и области применения)<br>Вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций. Синтетическаягеномика: достижения и возможности. Синтетические бактерии. |
| Раздел 2. Молекулярная диагностика | Принципы и методы анализа протеома. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия. Изоэлектрическое фокусирование. Двумерный электрофорез, сочетающий разделение белков по молекулярной массе и по изоэлектрической точке. Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг), сочетающий одномерный или двумерный электрофорез с идентификацией белков с помощью антител). Гель-хроматография, применяемая для разделения белков и пептидов по заряду, молекулярной массе, степени гидрофобности и другим признакам. Аффинная хроматография, основанная на специфическом взаимодействии белка с носителем. Масс-спектрометрия позволяющая с высокой чувствительностью проводить идентификацию отдельных белков в их смеси. Инфракрасная спектроскопия, применяемая для исследования структурных характеристик белков. Рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс, применяемые для характеристики трехмерной структуры пептидов и белков. Методы анализа белок-белковых взаимодействий (дрожжевая двугибридная система, белковые микрочипы и другие). Развитие биоинформационных технологий обработки данных протеомных экспериментов.<br>Иммуноферментый анализ. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул. Создание белков denovo. Белковая инженерия стабильности. Направленное изменение субстратной специфичности ферментов.<br>Электрофоретический метод анализа. Построение рестрикционных карт ДНК. Метод Саузерн-блот гибридизации. Минисателлитная ДНК. Генная дактилоскопия.<br>Методы секвенирования фрагментов ДНК. Характеристика метода ПЦР и его основные стадии. |

| | |
|---|---|
| | Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний. ПЦР и направленный сайт-специфический мутагенез.<br>Проблемы денатурации ДНК матрицы. Геликазы. Топоизомеразы. Современная схема репликации ДНК *E. Coli*.<br>Особенности репликации ДНК эукариот. Полирепликонность. Проблема репликации концов линейных молекул.<br>Репарация. Причины ошибок при синтезе ДНК. Этапы проверки точности синтеза ДНК. Основные репарабельные повреждения в ДНК и принципы их устранения. Апуринизация. Дезаминирование. Тиминовыедимеры<br>Общая характеристика гистонов. Четыре уровня компактизации ДНК. Классификация генов в геноме. Основы метода ренатурации ДНК.<br>Быстрые повторы. Умеренные повторы. Уникальные гены. Классификация генов.<br>Нестабильность генома. Обратная транскрипция. Классы мобильных генетических элементов. IS- элементы.<br>Tn-транспозоны. Умеренные фаги. Эффекты, вызываемые мобильными элементами. Молекулярные основы канцерогенеза. |
| Тема 8. Методы рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток<br>Тема 9. Инструменты генетической инженерии | История развития методов рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток. Терминология и основные понятия. Основные принципы конструирования рекомбинантных ДНК.<br>Биоинженерия 21 века, как инженерия комплексных систем. Генная, генетическая и клеточная инженерия. Методы конструирования гибридных молекул ДНК invitro. Источники ДНК.<br>Получение генов. Ферменты расщепления (рестриктазы) и сшивания (лигазы). Рестриктазы. ДНК-лигаза. ДНК-полимераза E.coli. Обратная транскриптаза. Нуклеаза Ba131. Концевая дезоксинуклеотидилтрансфераза. Поли (A)-полимераза E.coli. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК. Соединение фрагментов ДНК. Обратная транскриптаза и ее использование в генной инженерии.<br>Векторные молекулы. Векторы для генетического клонирования – особенности их молекулярной организации. Типы векторов: плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения. Вирус SV 40 как молекулярный вектор. Молекулярные векторы на основе генома вируса папилломы быка. Аденовирусы в качестве молеклярных векторов<br>Строение и биологические функции плазмид. Введение вирусных ДНК в клетки млекопитающих. Введение плазмид и фрагментов ДНК. Стабильность гибридных молекул ДНК в культивируемых клетках млекопитающих. Генетическая трансформация клеток млекопитающих.<br>Генетическая трансформация мутантных линий. Котрансформация. Доминантные амплифицируемые маркеры генетической трансформации. Эписомные векторы генетической трансформации.<br>Трансгенные растения. Перенос генов из бактерий рода Agrobacterium в растения. Создание трансгенных растений с помощью плазмидTiA. Tumefaciens. |

| | |
|---|---|
| | Применение бинарной векторной системы A. Tumerfaciens.<br>Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в составе Т-ДНК в растения.<br>Метод прямого введения трансгена в растения. Методы синтезирования в растения чужеродных белков медицинского назначения. Синтез диагностических и терапевтических антител. Методы получения съедобных вакцин<br>Использование вирусов для переноса генов в растения Типы генетических библиотек. Анализ генетических библиотек. Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии. Взаимосвязи вектор-хозяин. Экспрессия и повышенная продукция рекомбинантных белков в микробных клетках. Проблемы гетерологичной экспрессии. Причины возможной неидентичности генно-инженерных белков и их природных аналогов.<br>Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии. Методы сайт-направленного мутагенеза. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК. Клонирование и идентификация клонированных ДНК. Определение нуклеотидной последовательности по Максему-Гилберту, Сэнджеру.<br>Краткий итог изученного материала. Задачи на предстоящую аттестацию |

Наименование дисциплины: **Основы медицинских знаний**

| Наименование разделов и тем | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Здоровье и факторы, его определяющие | Здоровье как качество жизнедеятельности человека. Оценка здоровья как предпосылка к прогнозу жизнедеятельности человека в особых или экстремальных условиях, в искусственной среде обитания или при повышенных нагрузках. Здоровье населения. Здоровье индивидуальное. Статистические показатели здоровья: демография; физическое развитие; заболеваемость. Характеристики здоровья населения. Способы профилактики и сохранения здоровья. Валеология – наука о закономерностях проявления, механизмах и способах поддержания и укрепления здоровья людей. Диагностика здоровья. Осмотр и опрос. Антропометрические подходы. Физиологические подходы. Биохимические подходы. Рациональное питание. Суточный рацион питания. Сбалансированность белков, жиров, углеводов в рационе питания. Распределение калорийности суточного рациона питания. Средние величины потребления питательных веществ в зависимости от возраста. Средние величины потребления энергии, питательных веществ в сутки для взрослого трудоспособного населения в зависимости от интенсивности труда. Физиологическая роль, суточная потребность организма и источник поступления важнейших минеральных ионов и микроэлементов и витаминов. Индивидуальное питание.<br>Факторы, разрушающие здоровье. Нарушения психического развития. Алкоголь. Алкоголизм. Проблемы раннего алкоголизма. Табакокурение. Наркотические вещества. Наркотическая зависимость. Наркомания и токсикомания. Абстинентный синдром. Аборт и его последствия. Венерические болезни. Половое воспитание детей и подростков. Половое созревание. Физиологические и психологические особенности подросткового, юношеского возраста. Половая идентификация. Роль семьи в половом воспитании. Проблема ранних браков и беременности. Контрацепция. |
| Раздел 2. Здоровый образ жизни как биологическая и социальная проблема | Понятие здорового образа жизни. Здоровье и образ жизни. Значение физической культуры в соблюдении здорового образа жизни. Социальные проблемы здорового образа жизни. Социальная роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.Основные направления охраны здоровья населения. Профилактическое направление. Территориальные и отраслевые программы «Здоровье». Гигиеническое воспитание населения.Методы физического самосовершенствования и самовоспитания для реализации будущей профессиональной деятельности биотехнолога.Экологический аспект здорового образа жизни. Причины экологического кризиса. Факторы, способствующие экологическому кризису. Экологические проблемы. Механизмы адаптации человека к окружающей среде. |

| | |
|---|---|
| | Антропогенное воздействие на биосферу и здоровье человека. Антропоэкологическое напряжение человеческой популяции. Антропологическое утомление. Генетический груз. Влияние факторов среды на реактивность организма. Химические факторы. Химические загрязнители атмосферного воздуха. Начальные эффекты воздействия химических веществ на организм человека. Ксенобиотики. Сила токсического действия химического вещества на организм. Физические факторы внешней среды (климат, погода, высокая и низкая температура, ветер и т. д.). Биологические факторы: бактерии, вирусы, грибы и простейшие. Микрофлора организма. Влияние факторов среды на генофонд. Глобальное загрязнение окружающей среды техногенными продуктами. Генетический груз в популяциях человека – сегрегационный груз и мутационный. Влияние антропогеннозагрязненной среды на здоровье детей. Социальные факторы.Методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| Раздел 3. Основы иммунологии и эпидемиологии | Основы иммунологии и эпидемиологии. Заразные болезни. Эпидемии. Развитие и распространение эпидемии. Профилактические мероприятия. Дезинфекция, дезинсекция, дератизация. Повышение сопротивляемости организма (вакцины и сыворотки). Невосприимчивость (иммунитет) организма к заразному началу. Врожденный иммунитет. Пассивный иммунитет, активный иммунитет. Вакцины и сыворотки. Прививки. Детские инфекции. Инфекции дыхательных путей. Корь. Скарлатина. Дифтерия. Ветряная оспа. Паротит эпидемический (свинка). Коклюш. Острые респираторные заболевания (ОРЗ). Грипп. Туберкулез. Кишечные инфекции (дизентерия, холера). Инфекции половой системы. СПИД. Паразитарные болезни – инвазии. Аскаридоз. Энтеробиоз. Педикулез. Чесотка. Грибковые заболевания. Меры профилактики инфекционных болезней. Первичная, вторична и третичная профилактика заболеваний. |

Наименование дисциплины: **Валеология**

| Наименование разделов и тем дисциплины | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| Раздел 1. Место валеологии в системе наук | Предпосылки возникновения валеологии. Связь валеологии с другими науками. Классификация валеологии, ее цели и задачи, предмет и объект изучения, основные понятия.<br>Методы валеологии: качественные и количественные. Здоровье как состояние и свойство организма, анализ критериев здоровья. Генотипические особенности здоровья, средовые особенности здоровья.<br>Валеологические основы возрастных особенностей развития человека. Хронологический и биологический возраст, понятие «ретарданты» и «акселераты».<br>Возрастные периоды развития человека в онтогенезе, особенности каждого возрастного периода. Состояние здоровья населения России.<br>Основные положения, состояние и причины ухудшающегося положения со здоровьем в целом в России и в соответствующем регионе в частности (Ростовская область и Северный Кавказ) |
| Раздел 2. Двигательная активность и здоровье | Эволюционные предпосылки двигательной активности. Роль двигательной активности в обеспечении здоровья. Генетическая обусловленность двигательной активности.<br>Влияние физических упражнений на организм человека. Механизмы экономизации функций при занятиях физическими упражнениями. Основные следствия физических тренировок.<br>Двигательные навыки и двигательные качества. Функциональные состояния, возникающие при занятиях физическими упражнениями.<br>Самоконтроль и его значение. Организация и планирование нагрузок в соответствии с механизмом суперкомпенсации. Значение врачебного контроля при занятиях физкультурой и спортом.<br>Принципы физической тренировки. Возрастные особенности двигательной активности. Принципы, организация и содержание оздоровительной физической тренировки.<br>Общий эффект физической тренировки. Нагрузка и ее виды. Виды оценок нагрузок по их влиянию на организм и по величине выполненной внешней работы. Классификация нагрузок. Оценка реакций организма на нагрузку и условий их возникновения.<br>Место двигательной активности в жизнедеятельности человека. Определение, характеристика, влияние на организм и методика тренировки силы, быстроты, выносливости, ловкости, гибкости. Возрастные особенности воспитания двигательных качеств. Роль физической культуры в поддержании и укреплении здоровья взрослых.<br>Особенности физического воспитания беременной женщины, детей различных возрастов, людей пожилого и старшего возраста, женщины и мужчины.<br>Роль двигательной активности в жизнедеятельности взрослого человека. Характеристика оптимального двигательного ре- |

| | |
|---|---|
| | жима взрослого человека. Двигательная активность в режиме рабочего дня. Понятие об «активном отдыхе».<br>Специфика влияния умственного труда на организм. Двигательная активность в режиме рабочего дня и во внерабочее время работников умственного труда. Виды и значение различных видов врачебно-педагогического контроля за занимающимися оздоровительной физической культурой. |
| Раздел 3. Валеологические основы закаливания | Терморегуляция и ее механизмы. Значение поддержания постоянства температуры тела человека.<br>Физиологические механизмы терморегуляции. Механизмы физической и химической терморегуляции. Роль скелетных мышц в терморегуляции. Современные условия жизни человека и терморегуляция. Температурная обстановка и работоспособность.<br>Валеологический анализ простудных заболеваний и факторы их провоцирующие. Понятие о простудных и простудно- инфекционных заболеваниях. Дифференциальная диагностика простудных и простудно-инфекционных заболеваний. Причины возникновения этих заболеваний.<br>Роль образа жизни в профилактике простудных заболеваний. Валеологические основы предупреждения простудных заболеваний. Поведение человека при возникших простудных заболеваний.<br>Механизмы закаливания. Понятие о физиологических механизмах закаливания. Специфические и неспецифические эффекты закаливания. Принципы закаливания. Средства закаливания общего и местного характера. |
| Раздел 4. Основы рационального питания | Значение питания в обеспечении жизнедеятельности<br>Эволюционные предпосылки рационального питания. Роль пищи в обеспечении жизнедеятельности. Роль натурального питания.<br>Учет анатомо-физиологических особенностей пищеварительной системы. Человека и состояния организма. Питание как потребность. Роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов. Учет состояния организма в построении рационального питания.<br>Понятие о голоде и аппетите. Факторы и принципы организации рациональной организации питания.<br>Валеологические предпосылки рационального порядка приема пищевых продуктов. Особенности системы питания П. Брега и его рекомендации. Раздельное питание. Влияние неправильного сочетания пищевых веществ на организм. Особенности пищевого рациона при раздельном питании. Основные положения теории видового питания Г. С. Шаталовой. Понятие о методах очистки организма. Оздоровительное голодание. |
| Раздел 5. Психологические основы здоровья | Регулирование психического состояния<br>Понятие о психике и психических состояниях человека. Функциональная ассиметрия мозга человека и ее учет в обучении и воспитании. Понятие о памяти и ее виды.<br>Половая специфика психики человека. Эмоции и эмоциональный стресс. |

| | |
|---|---|
| | Психика и современные условия жизни. Индивидуальные психофизиологические особенности человека: типология, возрастные различия. Понятие о психическом здоровье. Невроз и его виды. Методы и приемы оценки психического здоровья. Роль образа жизни в поддержании психического здоровья. Принципы тренировки психических возможностей. Механизмы психорегулирующего влияния двигательной активности |
| Раздел 6. Факторы, ухудшающие состояние здоровья | Понятие о вредных привычках. Факторы, провоцирующие вредные привычки. Вредные привычки и подростки.<br>Влияние алкоголя на организм человека. Развитие алкоголизма.<br>Способы избавления от алкогольной зависимости. Влияние курения на организм человека в разные возрастные периоды.<br>Наркомания и ее распространение в наше время. Влияние сгонки веса на здоровье. Влияние больших физических нагрузок на опорно-двигательный аппарат. |
| Раздел 7. Экогигиена | Понятие об образе жизни, о здоровом образе жизни. Компоненты здорового образа жизни. Экологические факторы, ухудшающие состояние здоровья.<br>Экогигиена питания. Основы рациональной организации жизнедеятельности.<br>Понятие об умственном труде и его особенностях. Особенности влияния умственного труда на организм. Факторы рациональной организации жизнедеятельности работников умственного труда. Особенности динамики умственной работоспособности в течение рабочего дня и рабочей недели.<br>Планирование и организация рациональной жизнедеятельности. Рациональная жизнедеятельность студента. |

Наименование дисциплины: **Основы пищевой биотехнологии**

| Наименование разделов | Краткое содержание разделов и тем |
|---|---|
| **Раздел 1. Основные понятия биотехнологии** | Современное состояние пищевой биотехнологии в мире. Пища будущего. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. Генетически модифицированные источники пищи. Возможности биотехнологии и перспективы использования достижений биотехнологии. Природа и многообразие биотехнологических процессов. Промышленные микроорганизмы-продуценты. Основные требования к промышленным штаммам микроорганизмов. Принципы селекции микроорганизмов.<br>Природа и многообразие биотехнологических процессов. Общие сведения о классификации микроорганизмов. Морфология микроорганизмов. Физиология микроорганизмов. Живая клетка – основа биологических систем. Метаболизм и принципы его регуляции. Катаболизм. Анаболизм. Регуляция метаболизма.<br>Сырьевые ресурсы Земли. Источники углерода. Побочные продукты производства. Источники минерального питания. Комплексные обогатители сред.<br>Рост и развитие микроорганизмов. Влияние условий среды. Оценка процесса ферментации. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства. Способы культивирования микроорганизмов. Культивирование животных и растительных клеток. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза. Приготовление питательной среды. Получение посевного материала. Ферментация (культивирование). Кинетика роста микроорганизмов и зависимость потребления субстрата от вида аппаратного культивирования. Выделение целевого продукта. Очистка целевого продукта. |
| **Раздел 2. Пищевые аспекты биотехнологии** | Пищевая ценность микробного белка. Возможности использования белковых препаратов в производстве пищевых продуктов. Получение пищевого белка. Получение белков из дрожжей, из фототрофных микроорганизмов.<br>Получение липидов с помощью микроорганизмов. Микроорганизмы-продуценты липидов и жирных кислот. Классификация липидов. Принципиальная технологическая схема получения микробных липидов.<br>Типичные процессы брожения и их значение. Виды брожения. Возбудители. Химизм. Условия, влияющие на интенсивность брожения. Значение процессов брожения.<br>Дрожжевое производство. Использование дрожжей в пищевой промышленности. Биохимические возможности дрожжевых клеток. Сущность и основные стадии технологического процесса производства дрожжей. Микробиология пищевых и кормовых дрожжей.<br>Молочные продукты. Закваски и правила их приготовления. Пороки заквасок. Молочнокислые бактерии, их свойства и использование. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от вида закваски. Процессы, протекающие при ферментации молока. Технология получения сыра, йогурта, масла, кефира, творога, сметаны. Новые продукты. Диетические свойства кисломолочных продуктов. |

| | |
|---|---|
| | Микробиологические основы консервирования животного сырья. Сгущенное молоко, стерилизованные сливки, стерилизованное молоко. Определение, производство. Микрофлора, микробиологические требования. Факторы, влияющие на микробиологические показатели. Сгущенное молоко с сахаром. Н-молочные консервы. Порошкообразное сухое молоко (сухое молоко распылительной сушки). Питание для грудных детей. Сухое молоко пленочной сушки. Современная биотехнология способа изготовления. Динамика микрофлоры. Микробная порча. Порча консервов с ненормальной остаточной микрофлорой, с нормальной остаточной микрофлорой, на стадии предварительной обработки. Мероприятия по предотвращению порчи.<br>Производство спирта. Субстраты, использующиеся в спиртовом производстве. Сущность и основные стадии технологического процесса. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта. Дрожжи – сахаромицеты, лактозосбраживающие дрожжи. Бактерии, используемые при производстве спирта.<br>Пивоварение. Дрожжи, использующиеся в пивоварении. Биохимические основы процесса сбраживания пивного сусла. Сущность и основные стадии технологического процесса.<br>Виноделие. Дрожжи в виноделии. Биохимические основы процесса виноделия. Сущность и основные стадии технологического процесса. Уксуснокислые и молочнокислые бактерии и их роль в виноделии. Плесневые грибы - вредители винодельческой промышленности.<br>Инженерная энзимология. Строение ферментов. Принципы действия ферментов. Кинетика ферментных реакций. Источники ферментов. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности. Характеристика активности ферментных препаратов. Получение ферментных препаратов из сырья растительного происхождения. Получение ферментных препаратов из сырья животного происхождения. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Ферменты плесневых грибов. Способы выращивания плесневых грибов. Осахаривание заторов грибными амилазами. Протеолитические ферменты препаратов плесневых грибов. Микробиологический контроль выращивания плесневых грибов. Номенклатура микробных ферментных препаратов. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.<br>Пищевые добавки и ингредиенты. Пищевые кислоты. Растительный клей и загустители. Подсластители. Жиры и масла. Подкислители. Аминокислоты. Пигменты. Усилители вкуса.<br>Витамины, их биологическая роль, применение в пищевой промышленности. Получение витаминов.<br>Консервированные овощи. Продукты из сои. *Применение ферментов при выработке фруктовых соков.*<br>Хлебопродукты. Продукты гидролиза крахмала. Сущность технологического процесса. Основные микроорганизмы, использующиеся в хлебопекарном производстве. Микробиология хлебного кваса.<br>Органические кислоты. Микроорганизмы – продуценты кислот. Получение молочной, уксусной, лимонной, яблочной и других органических кислот, применяющихся в пищевой промышленности.<br>Биотехнология производства аминокислот. Микроорганизмы – |

| | |
|---|---|
| | продуценты аминокислот.<br>Биотехнология морепродуктов как объекта для пищевых производств. Океан как объект для решения белковой проблемы в мире. Использование пищевых продуктов для решения проблемы дефицита йода. Использование бурых водорослей и спирулины в пищевых производствах. Йод-казеин как объект пищевых производств. Создание и производство биологически активных добавок на основе морепродуктов.<br>Биотехнологические процессы в производстве мясных продуктов. Применение ферментных препаратов. Источники белка различного происхождения. Использование вторичных продуктов переработки животного сырья. Микробиология субпродуктов. Микробиология крови. Микробиология натуральных кишечных оболочек. Микробиология мороженого мяса. Микробиология методов замораживания. Динамика микрофлоры во время замораживания мяса, во время хранения замороженного мяса, при перевозках мяса, во время размораживания мяса. Микробная порча. Мероприятия по предотвращению порчи. Осмотр импортного мороженого мяса. Микробиология соленого мяса и соленых мясопродуктов. Микробиология посола. Влияние поваренной соли. Влияние нитрата (нитрита). Сахар. Температура и относительная влажность воздуха. Показатель pH. Взаимодействие различных факторов. Роль микроорганизмов в методах обработки. Микрофлора посола. Динамика микрофлоры при обработке специальных соленых продуктов на дополнительных стадиях производства. Микробная порча. Бактериальное разложение (гниение). Пороки продуктов, вызываемые микроорганизмами. Анаэробное гниение в копченых продуктах медленного посола. Плесневение поверхности копченых продуктов медленного посола. Мероприятия по предотвращению порчи. |
| Раздел 3. Биобезопасность в пищевой биотехнологии | Патогенные микроорганизмы в пищевой промышленности. Микроорганизмы - вредители производства, пути их проникновения. Отравления, вызываемые пищевыми продуктами, и методы борьбы с инфекциями. Токсикоинфекция. Микробиологический и санитарно-гигиенический контроль пищевых продуктов. Общая схема контроля пищевых производств. Дезинфекция. Контроль качества дезинфекции. Общий санитарно-гигиенический контроль |

Наименование дисциплины: **Санитарно-гигиеническое нормирование биотехнологического производства**

| Наименование разделов | Содержание разделов |
|---|---|
| Раздел 1. Законодательная и нормативно-правовая база для обеспечения безопасности биотехнологического производства | Введение. Роль биотехнологии в современном обществе. Значимость соблюдения правил безопасности на производственных объектах. Законодательная и нормативно-правовая база для принципов биобезопасности в биотехнологии; Федеральный закон № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».<br>Принципы формирования законодательной базы, регулирующей отношения в области обеспечения биобезопасности. Роль и место Федерального закона № 52 "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" в построении системы биотехнологической безопасности. Принципы совмещения и критерии оптимизации технологических процессов<br>Механизмы реализации требований закона об обеспечении безопасности среды обитания человека. Государственное регулирование в области обеспечения СЭ благополучия населения<br>Положения Федерального закона N 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». ФЗ № 61 «Обращение ЛС». |
| Раздел 2. Санитарно-гигиеническая характеристика «биологического фактора» | Живые и инактивированные клетки микроорганизмов<br>Понятие об инфекционном процессе<br>Понятие иммунитета<br>Генноинженерные штаммы<br>Продукты микробиологического синтеза, как «биологический фактор» |
| Раздел 3. Гигиеническое обеспечение биологической безопасности биотехнологических производств | Санитарно-гигиеническая оценка биологического объекта и готовых продуктов, включающих живые клетки продуцента<br>Комплексная оценка промышленных штаммов<br>Определение патогенности штаммов<br>Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе<br>Санитарно-гигиеническое нормирование биотехнологических продуктов, содержащих инактивированные клетки<br>Определение сенсибилизирующих свойств «биологического фактора» и установление порога аллергического воздействия<br>Обоснование ПДК сухого препарата в воздухе рабочей зоны<br>Санитарно-гигиеническое нормирование гидролитических ферментов и других препаратов – продуктов метаболизма биологического объекта |
| Раздел 4. Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических производств | Асептические производства<br>Системы очистки газовоздушных выбросов биотехнологических производств<br>Системы очистки сточных вод биотехнологических производств<br>Деконтаминация воздуха и производственных поверхностей<br>Обеспечение микробиологической безопасности биотехнологических производств<br>Микробиологический контроль производства<br>Оценка санитарно-микробиологического состояния окружаю- |

| | |
|---|---|
| | щей среды биотехнологических производств<br>Основные положения санитарных правил гигиены труда на биотехнологических производствах |

Наименование дисциплины: **Профессиональная этика биотехнолога**

| Наименование разделов дисциплины (тем) | Содержание разделов (тем) |
|---|---|
| Раздел 1. Биоэтика: предмет, статус и круг проблем | Введение. Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература**.** История формирования биоэтики. Формы социальной регуляции деятельности биолога: этика, этикет, право, религия, обычаи, мораль. Религиозно- исторические и философские основы биоэтики. Области использования животных и растений. Развитие биотехнологий на современном этапе. Этические аспекты создания и использования трансгенных растений и животных.<br>Научная обоснованность осуществления эксперимента или испытания как фундаментальный моральный принцип. Принципы биомедицинских экспериментов. Статус субъекта в связи с применением биотехнологий.<br>Морально-этические проблемы проведения клинических испытаний и экспериментов на человеке Проблема не раскрытия информации по научным основаниям. Оценка риска для испытуемых при проведении эксперимента или исследования. Права испытуемых и ответственность специалистов, проводящих эксперименты. Роль исследовательских этических комитетов при проведении исследований на человеке. Проблемы проведения испытаний и исследований на пре-эмбрионах, эмбрионах и плодах человека, детях, недееспособных пациентах, заключенных, военнослужащих. Этическая допустимость и размер вознаграждения испытуемым за участие в эксперименте.<br>Этика научных публикаций результатов испытаний и экспериментов. Гуманистическая специфика медицинской науки и практики. Этика, этикет, право, религия, нравы, обычаи и мораль. Религиозные и философские истоки биомедицинской этики. Особенности: биомедицинской этики как профессиональной этики. Проблема научного статуса профессиональной этики.<br>Техногенная культура и проблема защиты жизни и достоинства человека. Концепция фундаментальных прав человека. Моральные и правовые конфликты в современной биомедицине.<br>Принцип «делай благо!». Нравственная миссия медицины. Принцип «не навреди!». Право пациента на информацию и обязанность врача и исследователей информировать. Добровольность в принятии решения. Понятие компетентного и некомпетентного больного. Врачебная тайна<br>Правило двойного эффекта. Правило пропорциональности цели и средств. Уважение автономии пациента. Уважение права отказа от получения медицинской помощи. Правило добровольного информированного согласия в клинической и исследовательской практике |
| Раздел 2. Морально-этические аспекты профессиональной этики биотехнолога с позиции биомедицинской этики | Биоэтические проблемы применения инновационных методов исследований. Основные принципы научных экспериментов и клинических исследований. Моральные права испытуемых и нравственная ответственность ученых-медиков<br>Минимизация страданий лабораторных животных. Гуманное содержание. Моральный смысл обезболивания. Замещение животных молекулярно-биологическими, компьютерными или иными моделями, использование культур клеток. Эвтаназия лабораторных животных. Этика |

| | |
|---|---|
| | отношения к лабораторным животным в экспериментальной деятельности.<br>Способы искусственного оплодотворения. Гетерологическая и гомологическая инсеминация. Технология экстракорпорального оплодотворения с последующим переносом эмбриона (ЭКО и ПЭ) и новые этические проблемы медицины. Исторический, социальный, моральный, правовой и религиозный контекст медицинских вмешательств в репродукцию человека. Репродуктивное здоровье. Репродуктивный выбор. Репродуктивные права. Аборт и его виды. Моральный статус преэмбрионов, эмбрионов и плодов<br>Генетическая информация как собственность. Моральные проблемы реализации международного проекта «Геном человека». Патентование генов. Старые и новые варианты евгеники. Позитивная и негативная евгеника. Этические принципы генодиагностики и генетической терапии и инженерии.<br>Медицинская генетика и криминалистика. Моральные аспекты генетических методов идентификации личности. Проблема клонирования человека. Два подхода к проблеме: в США и Европе.<br>Проблема конфиденциальности и добровольного информированного согласия в медицинской генетике. Кодирование, анонимизация и неидентифицируемость медико-генетической информации. Стигматизирующий характер генетического диагноза<br>Этические проблемы применения методов, используемых медициной для диагностики и коррекции генетических нарушений. Моральные аспекты медико-генетического консультирования<br>Биотехнология, биобезопасность и генная инженерия: история вопроса. Генно-инженерные организмы на службе у медицины. Основные факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека и окружающей среды. Принцип принятия мер предосторожности. Биобезопасность: структура и правовые основы регулирования. Этические аспекты создания и использования трансгенных растений и животных. Манипуляции со стволовыми клетками, клонирование человеческих органов и тканей и духовно-нравственная природа человека<br>Трансплантология: история и современность. Моральные проблемы трансплантологии. Юридические модели забора органов от трупных доноров. Проблемы разработки искусственных органов. Правовые основы трансплантации органов и тканей человека в России и за рубежом. Донорство как альтруистическая, осознанная, добровольная жертва ближнему. Правовые аспекты получения донорских органов и справедливости распределения ресурсов. Медицинские критерии распределения органов. Моральные ограничения на торговлю органами и тканями для пересадок. Проблемы некомпетентных доноров. Этика реципиента. Моральные проблемы пересадки фетальных органов и тканей, ксенотрансплантологии.<br>Эпидемиология и права человека. Социокультурный контекст истории иммунопрофилактики. Понятие профилактических прививок. Этическое правило пропорциональности как регулятор практики иммунопрофилактики. Добровольность и обязательность вакцинации. Морально-этические проблемы венерологии<br>Проблема критериев и дефиниции смерти. Смерть мозга: медицинские, философские, морально-этические, социальные и юридические проблемы. Понятие «право на смерть». Качество жизни умирающего. |

| | |
|---|---|
| | Этические аспекты лечения хронической боли. Паллиативная медицина.<br>История проблемы эвтаназии. Эвтаназия: активная и пассивная, прямая и непрямая (косвенная), добровольная и недобровольная, принудительная. Этико-правовые аспекты аутопсии. Обязательная аутопсия. Патологоанатомическое вскрытие и религиозная мораль. Аутопсия и закон. |
| Раздел 3. Правовые и социокультурные вопросы профессиональной этики биотехнолога | Международные документы о биоэтике и правах человека. Международные структуры и организации по проблемам биоэтики. «Нюрнбергский кодекс». «Хельсинская декларация» (BMA). Всеобщая декларация о геноме человека и правах человека. Рекомендации комитетам по этике, проводящим экспертизу биомедицинских исследований. Конвенция Совета Европы «О правах человека и биомедицине». Рекомендации Совета Европы относительно исследований, проводимых на биологических материалах человеческого происхождения.<br>Конвенция о защите прав и достоинства человека в связи с использованием достижений биологии и медицины. Всеобщая декларация о геноме человека и правах человека. Международная декларация о генетических данных человека. Всеобщая декларация о биоэтике человека. Деятельность международных организаций в области биоэтики.<br>Естественноисторическая инфраструктура морали. Специально-профессиональные моральные нормы и ценности. Профессиональная деонтология биотехнолога. Отношение морально-нравственного к биотехнологическому. |