

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.11 Биологическая безопасность

Направление подготовки (специальность) 06.03.01 Биология

Профиль образовательной программы Биоэкология

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Конспект лекций	4
1.1	Лекция №1 (2 часа) Тема: «Общие сведения о биологической опасности, биологических рисках, мерах биобезопасности»	4
1.2	Лекция №2 (2 часа) Тема: «Биологическая безопасность в лабораториях. Оказание первой медицинской помощи»	7
1.3	Лекция №3 (2 часа) Тема: «Микробиология. История развития. Классификация микроорганизмов»	9
1.4	Лекция №4 (2 часа) Тема: «Инфекционные болезни. Классификация. Принципы терапии»	12
1.5	Лекция №5 (2 часа) Тема: «Медицинские отходы. Классификация. Методы определения класса отходов»	14
1.6	Лекция №6 (2 часа) Тема: «Проведение микробиологических и паразитологических исследований»	15
1.7	Лекция №7 (2 часа) Тема: «Безопасность пищевых продуктов»	17
1.8	Лекция №8 (2 часа) Тема: «Опасность генетически-модифицированных организмов»	18
1.9	Лекция №9 (2 часа) Тема: «Обеспечение биологической безопасности на производстве»	20
2.	Методические материалы по выполнению лабораторных работ	21
2.1	Лабораторная работа № 1 (2 часа) Тема: «Общие сведения о биологической опасности, биологических рисках, мерах биобезопасности»	21
2.2	Лабораторная работа № 2 (2 часа) Тема: «Уровни биологической безопасности. Биотерроризм»	21
2.3	Лабораторная работа № 3 (2 часа) Тема: «Биологическая безопасность в лабораториях. Оказание первой медицинской помощи»	22
2.4	Лабораторная работа № 4 (2 часа) Тема: «Микробиология. История развития. Классификация микроорганизмов»	23
2.5	Лабораторная работа № 5 (2 часа) Тема: «Морфология микроорганизмов. Классификация и морфология вирусов»	23
2.6	Лабораторная работа № 6 (2 часа) Тема: «Инфекционные болезни. Классификация. Принципы терапии»	24
2.7	Лабораторная работа № 7 (4 часа) Тема: «Медицинские отходы. Классификация. Методы определения класса отходов»	24
2.8	Лабораторная работа № 8 (2 часа) Тема: «Иммунопрофилактика инфекционных заболеваний»	25
2.9	Лабораторная работа № 9 (2 часа) Тема: «Проведение микробиологических и паразитологических исследований»	26
2.10	Лабораторная работа № 10 (2 часа) Тема: «Безопасность пищевых продуктов»	26
2.11	Лабораторная работа № 11 (2 часа) Тема: «Экспертиза пищевых продуктов»	27
2.12	Лабораторная работа № 12 (2 часа) Тема: «Первая помощь при отравлениях»	27
2.13	Лабораторная работа № 13 (2 часа) Тема: «Опасность генетически-модифицированных организмов»	28
2.14	Лабораторная работа № 14 (2 часа) Тема: «Обеспечение нанобезопасности»	28
2.15	Лабораторная работа № 15 (2 часа) Тема: «Оценка риска здоровью при контаминации пищевых продуктов»	29
2.16	Лабораторная работа № 16 (2 часа) Тема: «Обеспечение биологической безопасности на производстве»	29
3.	Методические материалы по проведению практических занятий (не предусмотрено РУП)	30
3.1	Методические материалы по проведению семинарских занятий (не предусмотрено РУП)	30

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Общие сведения о биологической опасности, биологических рисках, мерах биобезопасности.»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Биологические опасности и защита от них.
2. Эпидемический процесс
3. Мероприятия в очаге бактериологического поражения

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Биологические опасности и защита от них.

Биологическими опасностями называются опасности, исходящие от живых объектов. Понятие «биологическая опасность» означает «инфекционный агент (или часть его), представляющий потенциальную опасность для здорового человека, животного и/или растения посредством прямого воздействия (заражения) или непрямого влияния (через разрушение окружающей среды)».

Биологические опасности могут быть связаны:

1) *с растениями* (в табаке содержится ядовитый алкалоид никотин; в белене содержатся алкалоиды, вызывающие помутнение рассудка; из мака получают опиум; из конопли получают опасные наркотики — гашиш, марихуану, анашу; незрелые ягоды бузины вызывают понос, тошноту и рвоту; и т.д.);

2) *с животными* (яд паука каракурта нарушает работу сердца и затрудняет дыхание; 19 сентября 1981 г., когда люди оказались в воде в результате аварии пассажирского судна в бразильском порту Обидус, пираньи съели более 300 человек; ежегодно от акул погибает 35 человек; яд гюрзы смертелен для человека; и др.);

3) *с грибами* (самый опасный гриб — бледная поганка, ее яд не разрушается под действием температуры; фитофтора поражает картофель, обрекая население на голод; гриб-паразит спорынья поражает колосья ржи и содержит опасный наркотик ЛСД, который вызывает у человека тяжелое заболевание — «антонов огонь»);

4) *с микроорганизмами* (бактериями и вирусами), которые вызывают различные заболевания у человека, животных и растений.

Причиной ЧС биологического характера может стать стихийное бедствие, крупная авария или катастрофа, разрушение объекта, связанного с исследованиями микроорганизмов, а также привнесение в страну возбудителей с сопредельных территорий (террористический акт, военные действия).

2. Эпидемический процесс

Любая эпидемия возникает при наличии так называемой «эпидемической цепи», которая состоит из следующих звеньев: 1) источник инфекции, 2) пути передачи, 3) восприимчивый к данной инфекции человеческий коллектив.

Первое звено. Источником инфекции являются, прежде всего, люди, которые страдают тем или иным инфекционным заболеванием, а также бациллоносители. К последним относятся здоровые люди, в организме которых находятся патогенные микробы. Самому человеку этот микроорганизм не причиняет вреда, но во внешнюю среду он способен поступать и часто может служить причиной распространения

инфекции. Обычно бациллоносительство возникает после перенесения человеком острой инфекционной болезни или же вследствие контакта здоровых людей с больными. В последнем случае люди, не заболевшие благодаря иммунитету, все таки являются носителями возбудителя инфекции.

Второе звено. Патогенные микроорганизмы передаются через внешнюю среду следующими путями:

- а) водным — питье зараженной воды, мытье ею фруктов и овощей, мытье посуды, умывание и купание в бактериально загрязненных водоемах и т.д.;
- б) алиментарным — употребление в пищу зараженных пищевых продуктов;
- в) аэрогенным — вдыхание воздуха, содержащего частицы пыли или аэрозоли, которые содержат патогенные микроорганизмы;
- г) трансмиссионным — посредством насекомых (комары, вши, клещи и т.д.);
- д) контактным — посредством прямого контакта с больным или же с предметами, с которыми он соприкасался.

Третье звено — восприимчивость людей к данной инфекции. В случае возникновения в каком-либо коллективе инфекционного заболевания обычно заболевают не все люди. В силу наличия врожденного или приобретенного иммунитета некоторая часть населения не заболевает. Указанная различная восприимчивость зависит от вида инфекции, проведения профилактических мероприятий (прививки и т.д.), а также, в большой степени, от условий жизни людей, их материального благосостояния.

Так как любая эпидемия возникает лишь при наличии указанных трех звеньев, то при «разрыве» цепи, или отключении одного из звеньев, прекращается и сама эпидемия. Особо опасные инфекции ввиду своей специфики составляют основу биологического оружия массового поражения, поэтому их изучение имеет военное значение.

3. Мероприятия в очаге бактериологического поражения

В случае возникновения очага особо опасной инфекции для предотвращения распространения заболевания за границы биологического очага осуществляют комплекс лечебно-профилактических мероприятий и устанавливают карантин.

Карантин — это система организационных, режимных, административно-хозяйственных, санитарно-гигиенических, противоэпидемических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на полную изоляцию эпидемического очага особо опасных инфекций, зоны биологического заражения и последующую полную ликвидацию последствий заражения.

На внешних границах зоны карантина устанавливается вооруженная охрана, регулируется движение. Население разобщается на мелкие группы, контакты между которыми сводятся до минимума. Не разрешается без крайней надобности выходить из квартир и домов; продукты питания, вода и предметы первой необходимости доставляются специальными командами. Запрещается вывод животных и вывоз имущества. Вход и въезд может быть разрешен только специальным формированиям ГО и медперсоналу для оказания помощи по ликвидации последствий ЧС.

Объекты, оказавшиеся в зоне карантина, переходят на особый режим работы со строгим выполнением противоэпидемических требований. Отдых рабочих, так же как и питание, организуется по группам в специально отведенных помещениях. В зоне карантина прекращается работа учебных заведений, зрелищных учреждений и торговых точек.

В тех случаях, когда установленный вид возбудителя не относится к группе особо опасных инфекций и нет угрозы массовых заболеваний, введенный карантин заменяется обсервацией.

Обсервация — система мер по медицинскому наблюдению за изолированными здоровыми людьми, имевшими контакт с больными карантинными инфекционными заболеваниями и выезжающими из зоны карантина.

В зоне обсервации проводятся следующие режимные мероприятия:

- максимально ограничивается въезд и выезд, а также вывоз имущества без предварительного обеззараживания и разрешения эпидемиологов;
- усиливается медицинский контроль за питанием и водоснабжением;

ограничивается движение по зараженной территории, нормируется общение между отдельными группами людей и др.

В зоне обсервации и карантина с самого начала их образования проводятся специальные мероприятия по обеззараживанию, уничтожению насекомых и грызунов: дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

Дезинфекция — уничтожение на объектах внешней среды возбудителей инфекционных заболеваний.

Профилактическая дезинфекция — обеззараживание, которое проводят постоянно, независимо от наличия инфекционных заболеваний. Цель профилактической дезинфекции в условиях ЧС — предупредить распространение возбудителей инфекционных заболеваний, а также их накопление на внешних объектах.

Текущая дезинфекция — обеззараживание, которое проводят многократно до госпитализации больного с целью предупредить распространение возбудителей из его непосредственного окружения во внешнюю среду.

Заключительная дезинфекция — обеззараживание дезинфекционными бригадами, проводимое однократно после госпитализации или в случае смерти инфекционного больного. Цель заключительной дезинфекции — предупредить распространение возбудителя через предметы и вещи, которыми пользовался больной.

Дезинфекция основана на применении физических средств и способов уничтожения или удаления болезнетворных микроорганизмов. К физическим факторам дезинфекции относятся: высокая температура, вода, ультрафиолетовое излучение, прямые солнечные лучи и др.

Самые распространенные дезинфицирующие средства — хлорная известь, хлорамин, перекись водорода, формальдегид. Для обработки рук применяется 0,5%-ный раствор хлорамина, для обеззараживания выделений инфекционных больных — 5%-ный раствор.

Основные способы и объекты дезинфекции:

- погружение в дезраствор с последующим мытьем посуды из-под выделений (фекалий, рвотных масс, мочи, мокроты);
- кипячение столовой посуды, не загрязненного выделениями белья;
- замачивание в дезрастворе с последующей стиркой загрязненного выделениями белья;
- орошение помойных ям, мусорных ящиков;
- сжигание мусора и всего того, что нельзя или нецелесообразно обрабатывать;
- заливание мусора дезраствором;
- влажная уборка ветошью, смоченной дезраствором (мебель, дверные ручки, оборудование).

Дезинсекция — уничтожение насекомых-переносчиков инфекционных заболеваний и бытовых паразитов специальными средствами (хлорофос, гексахлоран, карбофос, диметилфталат и др.).

Для уничтожения бытовых вшей и блох вещи обрабатывают горячим воздухом в дезинфекционных камерах.

Мухи, тараканы, пачкая лапки в выделениях больных, могут переносить возбудителей брюшного тифа, дизентерии, холеры, туберкулеза, чумы. Вши передают сыпной и возвратный тифы; блохи — чуму; комары — малярию.

Дератизация — комплекс мероприятий, направленных на борьбу с грызунами-источниками или переносчиками инфекционных заболеваний. Так, крысы передают более 20 заразных болезней. При этом они очень плодовиты: от одной пары крыс через год может родиться до 800 особей.

Наиболее опасными для человека грызунами являются мыши и крысы. Дикие грызуны переносят возбудителей таких инфекций, как чума, туляремия. Для борьбы с ними применяют препараты под общим названием ратициды. Примером ратицидов является зоокумарин. Ратицидами опыляют норы, ходы, объекты, часто посещаемые грызунами.

Своевременное удаление мусора и отходов предупреждает появление и распространение возбудителей инфекционных заболеваний и их переносчиков.

1.2 Лекция №2 (2 часа)

Тема: «Биологическая безопасность в лабораториях. Оказание первой медицинской помощи»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Обеспечение биологической безопасности при работе в лабораториях
2. Первая помощь при несчастных случаях в лаборатории
3. Меры пожарной безопасности

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Обеспечение биологической безопасности при работе в лабораториях

Работы в диагностических лабораториях сопряжены с неизбежным контактом персонала с различными видами биологических материалов, что приводит к риску заражения возбудителями инфекционных заболеваний, прежде всего вирусами ВИЧ и вирусных гепатитов В и С. В этой связи во всех клинико-диагностических лабораториях должен выполняться комплекс противоэпидемических мероприятий, регламентируемый Приказами и Положениями Минздрава России. Вне зависимости от вида лаборатории и ее подчиненности непосредственная ответственность за организацию и соблюдение противоэпидемического режима возлагаются на заведующего лабораторией и главного врача ЛПУ.

Все мероприятия, направленные на предупреждение биологической опасности в условиях лаборатории, можно подразделить на 3 группы: *организационные меры; применение индивидуальных и коллективных защитных средств; соблюдение дезинфекционного режима.*

Организационные мероприятия. В каждой лаборатории выделяется ответственный за технику безопасности, который обязан проводить соответствующий инструктаж среднего и младшего медицинского персонала при приеме на работу, а в последующем — не реже одного раза в квартал. О прохождении инструктажа делается

отметка в специальном журнале. Для облегчения обучения младшего персонала в лабораториях с учетом местных условий составляются памятки по мерам безопасности, которые используются при периодическом инструктаже, а также размещаются непосредственно на рабочих местах.

Помещения КДЛ можно использовать только по их прямому назначению, проведение в них каких-либо других работ не разрешается. Клинико-диагностическая лаборатория должна быть обеспечена водопроводом, горячим водоснабжением, канализацией, центральным отоплением. Помещения лаборатории должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением. Вентиляция во всех помещениях должна включаться до начала работы.

Независимо от наличия приточно-вытяжной вентиляции в лабораториях должны быть легко открывающиеся форточки, кроме специальных боксов бактериологической лаборатории. В помещениях для проведения исследований мочи и кала, биохимических, серологических и гормональных исследований следует устанавливать вытяжные шкафы. При размещении оборудования особое внимание уделяют аппаратам — потенциальным источникам биологического аэрозоля. По этой причине рекомендуется размещать центрифуги в отдельных помещениях, в которых не предусматривается постоянное пребывание персонала.

Ядовитые средства должны храниться в отдельной комнате в сейфах под замком. Ключи должны храниться у лица, ответственного за их хранение, — у заведующего КДЛ.

Индивидуальные и коллективные защитные средства. Минимальный набор средств индивидуальной защиты при работе с биологическим материалом включает медицинский халат, шапочку и резиновые перчатки. При угрозе разбрызгивания биологического материала дополнительно используют маски, очки, клеенчатый фартук. Набор спецодежды, используемый при работе с материалом, подозрительным на инфицированность возбудителями I–II групп патогенности, регламентирован санитарными правилами «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности», СП 1.2. 011–94. Работа в лабораториях диагностики СПИД осуществляется в соответствии с режимом работы с возбудителями III группы патогенности.

Смена спецодежды в обычных КДЛ осуществляется не реже 2 раз в неделю, а при возникновении аварийных ситуаций - немедленно. В случае попадания на одежду биологического материала, перед тем как снять ее, загрязненное место обрабатывают дезинфицирующим раствором. Стирка одежды на дому категорически запрещена.

Резиновые перчатки обязательны для использования при работе не только с кровью, но и с любым биологическим материалом. Необходимо избегать уколов и порезов. Все повреждения кожи на руках должны быть закрыты лейкопластырем.

В случае загрязнения кожных покровов кровью или другими биологическими жидкостями следует немедленно обработать их в течение 2 минут тампоном, обильно смоченным 70%-м спиртом, вымыть под проточной водой с мылом и вытереть индивидуальным тампоном. При загрязнении перчаток кровью их протирают тампоном, смоченным 3%-м раствором хлорамина, 6%-м раствором перекиси водорода. При подозрении на попадание крови на слизистые оболочки, их немедленно обрабатывают струей воды, 1%-м раствором борной кислоты; нос обрабатывают 1%-м раствором протаргола; рот и горло прополаскивают 70%-м спиртом.

2. Первая помощь при несчастных случаях в лаборатории

1. При ранении стеклом убедиться, что в ранке не осталось стекла, быстро протереть рану ватой, смоченной спиртом, смазать йодом и забинтовать.
2. При горячих (термических) ожогах на обожженное место наложить повязку из марли, смоченной крепким раствором перманганата калия, или смазать это место мазью от ожогов.

- Если нет перманганата калия и мази, рекомендуется присыпать обожженное место гидрокарбонатом натрия (питьевой содой) и приложить бинт, смоченный холодной водой.
3. В случае ожога лица, рук кислотой или щелочью немедленно обмыть пораженное место большим количеством воды (мыть под краном минут пять), а затем:
 - при ожоге кислотой обмыть 2 %-ым раствором питьевой соды или слабым раствором нашатырного спирта;
 - при ожоге щелочами обмыть 1 %-ым раствором уксусной или лимонной кислоты. В обоих случаях после этого наложить повязку из бинта, смоченного спиртом.
 4. При попадании кислоты или щелочи в глаза необходимо промыть их большим количеством воды, а затем:
 - при попадании кислоты промыть 2 %-ым раствором питьевой соды, для снятия боли закапать 1-2 капли касторового масла;
 - при попадании щелочи промыть 1 %-ым раствором борной кислоты и закапать 1-2 капли касторового масла.
 5. При работе с твердой измельченной щелочью обязательно следует надеть очки, так как ее попадание в глаза особенно опасно.
 6. При поражении электрическим током выключить ток и устранить при помощи резиновых перчаток или сухой деревянной палки. Срочно оказать потерпевшему в зависимости от состояния первую доврачебную помощь: покой, искусственное дыхание, массаж сердца и т.д. Вызвать бригаду скорой помощи для оказания пострадавшему квалифицированной помощи.

Требования безопасности по окончании работ

1. Все приборы отключить от сети.
2. Привести в порядок рабочее место, вымыть посуду, закрыть реактивы и сдать лаборанту или преподавателю.
3. Тщательно вымыть руки с мылом и вытереть их.

3. Меры пожарной безопасности

1. В случае возникновения пожара в лаборатории все огнеопасные или взрывчатые вещества должны быть убраны в безопасное место, которое следует особо предохранять от пламени.
2. Нужно помнить, что горящие нерастворимые в воде вещества, особенно жидкости (бензол, бензин и т.п.), тушить водой нельзя.
3. Работающим в лаборатории необходимо ознакомиться с инструкцией по использованию огнетушителем, обычно написанной на каждом из них. Огнетушитель должен висеть так, чтобы к нему был обеспечен свободный доступ.
4. О всех нарушениях правил пожарной безопасности сообщать руководителю работ. В случае возникновения пожара немедленно начать эвакуацию людей из лаборатории, принять меры по ликвидации пожара, поставить в известность пожарную службу. Вызов пожарной команды 101.

1.3 Лекция №3 (2 часа)

Тема: «Микробиология. История развития. Классификация микроорганизмов»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Предмет и задачи медицинской микробиологии
2. История развития микробиологии
3. Морфология бактерий

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Предмет и задачи медицинской микробиологии

Микробиология (от греч. *micros* – малый, *bios* – жизнь, *logos* – учение) – наука о микроорганизмах, закономерностях их развития и тех изменениях, которые они вызывают в среде обитания и в окружающей среде.

Размеры микроорганизмов $< 0,1$ мм, величина их измеряется в мкм.

Микробиология включает разделы:

1. *Общая* – занимается изучением общих закономерностей микроорганизмов.
2. *Техническая* – занимается разработкой биотехнологии синтеза микроорганизмами биологически-активных веществ: белков, витаминов, ферментов, антибиотиков, спиртов.
3. *Сельскохозяйственная* – занимается изучением микроорганизмов, которые участвуют в круговороте веществ, используются для приготовления удобрений, вызывают заболевания растений и др..
4. *Ветеринарная* – изучает возбудителей заболеваний животных, разрабатывает методы диагностики, профилактики и лечения животных.
5. *Санитарная* – изучает санитарно-микробиологическое состояние объектов окружающей среды, её влияние на здоровье человека и разрабатывает мероприятия, предупреждающие неблагоприятные воздействия болезнетворных микробов.
6. *Морская* – изучает микрофлору морей и океанов.
7. *Космическая* – изучает микрофлору космического пространства, влияние космических условий на свойства микроорганизмов и микрофлору организма человека.
8. *Медицинская* – изучает микроорганизмы патогенные и условно-патогенные для человека, их экологию и распространённость, методы их выделения и идентификации, а также занимается разработкой методов микробиологической диагностики, специфической профилактики и лечения вызываемых ими заболеваний.

2. История развития микробиологии

Выделяют пять исторических периода развития и становления микробиологии как науки.

I. Эвристический период связан скорее с логическими и методическими приемами нахождения истины, чем с какими-либо экспериментами и доказательствами.

Гиппократ, Парацельс (VI век до н.э.) высказывали предположение о природе заразных болезней, миазмах, мелких невидимых животных.

В наиболее законченной форме идею сформулировал *Джироламо Фракасторо* в труде «О контагиях, контагиозных болезнях и лечении» (1546г.), где высказал идею о живом контагии «зародышей болезни», который вызывает болезни. При этом каждая болезнь вызывается своим контагием. Для предохранения болезней им были рекомендованы изоляция больного, карантин, ношение масок, обработка предметов уксусом. Однако это были гипотезы, доказательств которых у них не было.

II. Описательный период (морфологический) связан с созданием микроскопа и открытием микроскопических существ, невидимых глазом человека. Первый микроскоп был создан в 1590 году голландскими учёными *Гансом* и *Захарием Янсенами*, но у него было увеличение всего лишь в 32 раза. Голландский натуралист *Антонио Левенгук* (1632 – 1723гг.) сконструировал микроскоп с увеличением в 160-300 раз, при помощи которого ему удалось обнаружить мельчайших «живых зверьков» («анималькулей», от лат. *animalcula*, зверушка) в дождевой воде, зубном налёте и других материалах.

В этот же период в 1771 г. русский врач *Данило Самойлович* (1744 – 1805 гг.) в опыте самозаражения гноем больных чумой доказал роль микроорганизмов в этиологии чумы и возможность предохранения людей от чумы с помощью прививок. Чтобы доказать, что чума вызывается особым возбудителем, он заразил себя отделяемым бубона больного чумой человека и заболел чумой. К счастью, Д. Самойлович остался жив.

Эдвард Дженнер (1749 – 1823 гг.) создал и успешно применил вакцину для профилактики натуральной оспы, взяв материал от доярки, больной коровьей оспой.

III. Физиологический период (Пастеровский) – «золотой век» микробиологии.

Л. Пастер (1822 – 1895 гг.) – основатель французской школы микробиологии, его основные достижения:

- брожение и гниение – микробный процесс;
- самопроизвольное зарождение не возможно;
- болезни вина и пива;
- болезни шелковичных червей;
- вакцина против бешенства, сибирской язвы у животных и куриной холеры;
- предложение мягкого метода стерилизации – пастеризации.

Р. Кох (1843 – 1910 гг.) – основатель школы немецких микробиологов, его достижения:

- выделил палочку сибирской язвы;
- выделил возбудителя туберкулеза и холеры;
- внедрил в практику микробиологии анилиновые красители, иммерсионную систему, плотные питательные среды.

IV. Иммунологический период связан с работами *И. И. Мечникова* и *П. Эрлиха*.

И. И. Мечников (1845-1916гг.) – один из основоположников иммунологии, описал явление фагоцитоза (клеточная теория иммунитета).

Пауль Эрлих (1854-1915гг.) сформулировал теорию гуморального иммунитета, объяснив происхождение антител и их взаимодействие с антигенами.

В 1908 г. *И. И. Мечникову* и *П. Эрлиху* была присуждена Нобелевская премия за работы в области иммунологии.

Д. И. Ивановский (1864-1920гг.) – первооткрыватель вирусов. Будучи сотрудником кафедры ботаники Петербургского университета в 1892 г. при изучении мозаичной болезни табака пришел он к выводу, что заболевание вызвано фильтрующимся агентом, впоследствии названным вирусом.

1928 г. – *А. Флеминг*, изучая явления микробного антагонизма, получил нестабильный пенициллин.

А в 1940 г. – *Г. Флори* и *Э. Чейн* получили стабильную форму пенициллина.

V. Современный период (молекулярно – генетический) связан с научно-технической революцией в естествознании.

1944 г. – Доказана роль ДНК в передаче наследственной информации. (*О. Эвери, К. Мак-Леод, К. Мак-Карти*)

1953 г. – Расшифровка структуру ДНК *Д. Уотсон* и *Ф. Крик*.

1958 г. – Описание явления иммунологической толерантности (*П. Медавар* и *Гашек*)

1959 г. – Смоделировали молекулу иммуноглобулина (*Р. Портер* и *Д. Эдельман*).

В 60-70 гг. появились работы по генетике бактерий, становление генной инженерии.

1982 г. – Открыли ВИЧ (*Р. Галло, 1883 г. Л. Монтанье*).

3. Морфология бактерий

По форме выделяют следующие основные группы микроорганизмов.

1. Шаровидные или кокки.
2. Палочковидные.
3. Извитые.
4. Ветвящиеся.

I. Кокковидные бактерии (кокки) по характеру взаиморасположения после деления подразделяются на:

1. *Микрококки* - клетки расположенные в одиночку. Входят в состав нормальной микрофлоры, находятся во внешней среде. Заболеваний у людей не вызывают.

2. *Диплококки* - это парные клетки, к ним относятся гонококки, менингококки, пневмококки.

3. *Стрептококки* - размножающиеся клетки сохраняют связь (не расходятся), образуя цепочки. Много патогенных микроорганизмов - возбудители ангина, скарлатины, гнойных воспалительных процессов.

4. *Тетракокки* - имеют вид тетрад (т.е. по четыре клетки). Медицинского значения не имеют.

5. *Сарцины* - имеют вид пакетов из 8, 16 и более кокков. Часто обнаруживают в воздухе. Болезнетворных форм нет.

6. *Стафилококки* - образуют скопления, напоминающие грозди винограда. Вызывают многочисленные болезни, прежде всего гнойно - воспалительные.

II. Палочковидные формы микроорганизмов (палочки):

1. *Бактерии* - палочки, не образующие спор (кишечная палочка, дизентерийная, туберкулезные, дифтерийные и др.).

2. *Бациллы* - аэробные спорообразующие микробы. Диаметр споры обычно не превышает размера ("ширины") клетки (бациллы сибирской язвы).

3. *Клостридии* - анаэробные спорообразующие микробы. Диаметр споры больше диаметра клетки, в связи с чем клетка напоминает веретено или теннисную ракетку (возбудитель столбняка, ботулизма, газовой гангрены).

Необходимо иметь в виду, что термин "бактерия" часто используют для обозначения всех микробов - прокариот. В более узком (морфологическом) значении бактерии - палочковидные формы прокариот, не имеющих спор.

III. Извитые формы микроорганизмов:

1. *Вибрионы* - имеют один изгиб, могут быть в форме запятой, короткого завитка (холерный вибрион).

2. *Спириллы* - имеют 2-3 завитка (возбудитель Содоку - болезнь укуса крыс).

3. *Спирохеты* - имеют различное число завитков. Из большого числа спирохет наибольшее медицинское значение имеют представители трех родов - трептономы, боррелии, лептоспиры.

IV. Ветвящиеся бактерии - палочковидные бактерии, которые могут иметь разветвления в форме латинской буквы «Y», встречающиеся у *бифидобактерий*. Также могут быть представленными в виде нитевидных разветвленных клеток, способных переплетаться, образуя мицелий, что наблюдается у *актиномицет*.

Помимо истинных бактерии имеются и другие более или менее отличающиеся от них. Это спирохеты, риккетсии, хламидии, актиномицеты и микоплазмы.

Спирохеты - тонкие длинные извитые (спиралевидной формы), грамотрицательные бактерии. Они подвижны, передвигаются волнообразным сокращением тела. Некоторые спирохеты вызывают заболевания человека (возвратный тиф, сифилис).

Риккетсии - грамотрицательные мелкие неподвижные, палочковидные бактерии (0,3-2 мкм), облигатные (обязательные) внутриклеточные паразиты. Заболевания, вызываемые риккетсиями, называются риккетсиозами (сыпной тиф, ку-лихорадка).

Хламидии - мелкие грамотрицательные бактерии шаровидной формы, облигатные внутриклеточные паразиты.

У человека хламидии вызывают хламидиозы, проявляющиеся поражением глаз (трахома, конъюнктивит), урогенитального тракта, легких и др.

Актиномицеты (или лучистые грибы) имеют вид небольших или длинных разветвленных тонких нитей. Патогенные формы вызывают актиномикоз.

Микоплазмы - мелкие бактерии (0,15-1 мкм), окруженные только цитоплазматической мембраной и не имеющие клеточной стенки. Имеют разнообразную форму: кокковидную, нитевидную, колбовидную. Микоплазмы вызывают у человека атипичную пневмонию и поражения мочеполового тракта.

1.4 Лекция №4 (2 часа)

Тема: «Инфекционные болезни. Классификация. Принципы терапии»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Инфекционные болезни
2. Факторы инфекционного процесса
3. Принципы классификации инфекционных заболеваний

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Инфекционные болезни

Инфекционный процесс — комплекс взаимных приспособительных реакций в ответ на внедрение и размножение патогенного микроорганизма в макроорганизме, направленный на восстановление нарушенного гомеостаза и биологического равновесия с окружающей средой. В результате инфекционного процесса нередко развивается *инфекционная болезнь*, которая представляет собой новое качество инфекционного процесса. Инфекционная болезнь в большинстве случаев заканчивается выздоровлением и полным освобождением макроорганизма от возбудителя. Иногда возникает носительство живого возбудителя на фоне качественно измененного инфекционного процесса. Отличительной чертой инфекционных болезней является их заразительность, т.е. больной может быть источником возбудителей для здорового макроорганизма.

2. Факторы инфекционного процесса

1. **Возбудитель.** В течение всей своей жизни высшие организмы контактируют с миром микроорганизмов, однако вызвать инфекционный процесс способна лишь ничтожная часть (примерно $1/30\,000$) микроорганизмов.

Патогенность возбудителей инфекционных болезней — это отличительный признак, закрепленный генетически и являющийся токсонимическим понятием, позволяющим подразделять микроорганизмы на *патогенные*, *условно-патогенные* и *сапрофиты*. Патогенность существует у некоторых микроорганизмов как видовой признак и складывается из ряда факторов: вирулентности — меры патогенности, присущей определенному штамму возбудителей; токсичности — способности к выработке и выделению различных токсинов; инвазивности (агрессивности) — способности к преодолению и распространению в тканях макроорганизма.

2. **Механизмы защиты макроорганизма.** Важную роль в обеспечении защиты макроорганизма от возбудителей играют общие, или неспецифические, механизмы, к которым относят нормальную местную микрофлору, генетические факторы, естественные антитела, морфологическую целостность поверхности тела, нормальную экскреторную функцию,

секрецию, фагоцитоз, наличие естественных клеток-киллеров, характер питания, неантигенспецифический **иммунный ответ**, фибронектин и гормональные факторы.

3. **Механизмы проникновения микроорганизмов в организм хозяина.** Микроорганизмы вызывают развитие инфекционного заболевания и повреждение тканей тремя путями:

- при контакте или проникновении в клетки хозяина, вызывая их гибель;
- с помощью выделения эндо- и экзотоксинов, которые убивают клетки на расстоянии, а также ферментов, вызывающих разрушение компонентов тканей, либо повреждая кровеносные сосуды;
- провоцируя развитие реакций гиперчувствительности, которые ведут к повреждению тканей.

3. Принципы классификации инфекционных заболеваний

В связи с многообразием биологических свойств возбудителей инфекций, механизмов их передачи, патогенетических особенностей и клинических проявлений инфекционных болезней классификация последних по единому признаку представляет большие трудности. Наибольшее распространение получила классификация, в основу которой положен механизм передачи возбудителя инфекции и его локализации в организме.

В естественных условиях существует 4 типа механизмов передачи:

- фекально-оральный (при кишечных инфекциях);
- аспирационный (при инфекциях дыхательных путей); - трансмиссивный (при кровяных инфекциях);
- контактный (при инфекциях наружных покровов). Механизм передачи в большинстве случаев определяет преи мущественную локализацию возбудителя в организме. При кишечных инфекциях возбудитель в течение всей болезни или в определенных ее периоды в основном локализуется в кишечнике; при инфекциях дыхательных путей — в слизистых оболочках глотки, трахеи, бронхов и в альвеолах, где развивается воспалительный процесс; при кровяных инфекциях — циркулирует в крови и лимфе, при инфекциях наружных покровов, в том числе раневых инфекциях, в первую очередь поражаются кожа и слизистые оболочки.

В зависимости от основного источника возбудителя инфекционные болезни подразделяют на:

- антропонозы (источник возбудителей человек); - зоонозы (источник возбудителей животные).

1.5 Лекция №5 (2 часа)

Тема: «Медицинские отходы. Классификация. Методы определения класса отходов»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Медицинские отходы
2. Классификация отходов
3. Обращение с медотходами

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Медицинские отходы

Медицинские отходы – весь мусор, произведенный в любых медучреждениях, а также в процессе проведения населением лечебно-профилактических мероприятий. Они распределяются по классам. Классификация медицинских отходов была составлена для того, чтобы подчеркнуть правильное обращение с этим видом опасного мусора. Все виды медицинских отходов подлежат сбору, хранению, перевозке и утилизации строго по установленным для каждого типа отходов правилам. Они разработаны в целях защиты окружающей среды.

2. Классификация отходов

Класс А Безопасные отходы. Те, которые не контактировали с пациентами и больными с инфекционными заболеваниями. Нетоксичные материалы, пищевые остатки подразделений ЛПУ. Исключение: инфекционные, кожно — венерологические, физиатрические отделения.

Класс Б Опасные вещества: инфицированные материалы; вещи, загрязненные кровью или прочими выделениями пациентов; патологоанатомические, операционные органические вещества; мусор из инфекционных отделений; отработки микробиологических лабораторий, которые выполняют работы с микроорганизмами 3 — 4 степени патогенности; биологическое утильсырье вивариев

Класс В Чрезвычайно опасное утильсырье: материалы, которые имели контакт с пациентами, болеющими особо опасными инфекционными заболеваниями; утильсырье лабораторий, выполняющих работы с микроорганизмами 1 — 2 степени патогенности; отработанное сырье физиатрических и микологических клиник; отработанные вещества пациентов, болеющих анаэробной инфекцией

Класс Г Утильсырье, подобное своим составом промышленному. Сюда входят: просроченные медикаменты; отработки лекарств; диагностических таблеток; средства для дезинфекции; химические препараты; ртутьсодержащее сырье

Класс Д Мусор, относящийся к этой категории является радиоактивным. Это все материалы, в которых содержатся радиоактивные компоненты.

3. Обращение с медотходами

Поскольку медотходы всех классов опасности представляют собой серьезную угрозу для экологии и людей, при любом контакте с ними должны соблюдаться правила. Правила, регулирующие все действия с медотходами, указаны в СанПиН 2.1.7.728-99. Перед тем как вывезти медицинские отходы на полигон, их обеззараживают. Эта необходимость объясняется возможной зараженностью отходов бактериями. Существующие классы отходов были установлены в зависимости от степени их вредности. Отнесение мусора к определенному уровню способствует правильному обращению с этим типом отработанных веществ.

Медицинские отходы должны пройти следующие этапы:

1. Сбор всех веществ внутри учреждения.

2. Транспортировка мусора в хранилище, а также его временное хранение в пределах учреждения.

3. Обеззараживание отходов. Также есть необходимость дезинфицировать и многоразовые инструменты. Для этого используют пакеты для стерилизации инструментов.

4. Вывоз отработанных материалов с территории медучреждения.

5. Уничтожение или захоронение.

Правильный сбор мусора помогают осуществить специальные правила. К примеру, каждой категории отходов присвоен свой цвет, поэтому их собирают в контейнеры соответствующего цвета. Для облегчения процесса сбора и сортировки утильсырья используют пакеты таких цветов:

Белый – А

Желтый – Б

Красный – В

Черный – Г

Транспортировка также производится согласно правилам. Вывоз отходов сферы здравоохранения должен выполняться специальными службами, которые имеют лицензию на такой вид деятельности. Они выполняют сбор и вывоз мусора в места их утилизации, учитывая группы отходов по положению СанПиН.

1.6 Лекция №6 (2 часа)

Тема: «Проведение микробиологических и паразитологических исследований»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Лабораторные методы диагностики паразитарных болезней
2. Проведение паразитологических исследований
3. Санитарно-микробиологические исследования в лечебно-профилактических организациях (лпо) введение

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Лабораторные методы диагностики паразитарных болезней

Паразитологическая диагностика основывается на прямом обнаружении и идентификации возбудителей. Иногда прибегают к иммунологическим исследованиям, культивированию паразитов или заражению ими лабораторных животных (метод биопроб). Использование любых методов паразитологической диагностики должно преследовать также цель выявления смешанных (двойных и более) инфекций/инвазий, что обозначается как полипаразитизм. В материале, направляемом на исследование в лабораторию, паразит бывает представлен в тех стадиях, с помощью которых он передается (непосредственно или через переносчика) от инфицированного индивида окружающим людям (цисты простейших, яйца или личинки гельминтов, трофозоиты, гаметоциты), они являются одновременно и диагностическими.

2. Проведение паразитологических исследований

При проведении паразитологических исследований следует руководствоваться МУК 4.2.735-99 "Паразитологические методы лабораторной диагностики гельминтозов и протозоозов. Раздел 3. Режим и правила работы с инвазионным материалом, личная гигиена лаборанта", СП 1.2.731-99 "Безопасность работы с микроорганизмами III - IV патогенности и гельминтами".

При работе с фекалиями и другими материалами, содержащими взрослые гельминты, стробиллы, онкосферы, яйца и личинки гельминтов и простейших, следует соблюдать следующие правила:

- фекалии для исследования, в том числе при массовых обследованиях, должны доставляться в стеклянной или пластмассовой посуде с завинчивающимися крышками;
- подготовка материала для исследования должна производиться в вытяжном шкафу; банки для исследования с применением методов обогащения должны устанавливаться в кюветах; препараты, подготовленные для исследования, должны помещаться на специальные подносы (эмалированные или изготовленные из другого легко обеззараживаемого материала);
- во избежание заражения рук под предметные стекла с мазками необходимо подкладывать стекла больших размеров, а металлические петли следует прожигать после каждого анализа;
- после окончания исследования следует сжечь деревянные палочки, бумагу и другие использованные материалы, а остатки поступившего материала залить 5% раствором карболовой кислоты на 2 ч, после чего содержимое слить в канализацию;
- предметные и покровные стекла, пастеровские пипетки, банки, стеклянную посуду следует обеззараживать кипячением или дезинфицировать в течение 6 ч препаратами фенола (5% раствором карболовой кислоты, 10% раствором лизола);

- лабораторные столы и стол вытяжного шкафа необходимо обезвреживать 3 - 5% раствором хлорамина, 5% раствором фенола.

3. Санитарно-микробиологические исследования в лечебно-профилактических организациях (лпо) введение

Санитарная микробиология — направление медицинской микробиологии, изучающее микрофлору окружающей среды и её влияние на здоровье человека и состояние среды его обитания. Началом развития санитарной микробиологии можно считать 1883 г., когда французский врач Э.Масе предложил рассматривать кишечную палочку как показатель фекального загрязнения воды. Изучение микрофлоры и микробиологических процессов в среде обитания человека необходимо для гигиенической оценки его взаимоотношений с окружающей средой.

Основные задачи санитарной микробиологии:

1. Изучение микробных биоценозов во внешней среде
 2. Обнаружение во внешней среде патогенных микробов или их токсинов.
 3. Обнаружение во внешней среде условно-патогенных микроорганизмов, являющихся косвенными показателями загрязнения изучаемых объектов патогенными микробами.
 4. Выявление во внешней среде микроорганизмов, являющихся причиной порчи пищевых продуктов, сырья, строительных материалов.
 5. Выработка нормативов, характеризующих гигиеническое состояние объектов внешней среды.
 6. Разработка рекомендаций по микробиологическим аспектам оздоровления окружающей среды и контроль над эффективностью проводимых мероприятий.
- Санитарно – микробиологические исследования проводят:
1. При проведении текущего санитарного надзора
 2. При решении вопросов о возможных источниках и путях передачи возбудителей инфекционных заболеваний.
 3. При проектировании и выборе места для строительства зданий, населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов.
 4. При решении вопросов водоснабжения, канализации и обеззараживания отбросов.

1.7 Лекция №7 (2 часа)

Тема: «Безопасность пищевых продуктов»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Основные положения и общие принципы безопасности пищевых продуктов
2. Биологическая безопасность пищевого сырья и продуктов
3. Химическая безопасность пищевых продуктов

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Основные положения и общие принципы безопасности пищевых продуктов

Приоритетность сохранения и укрепления здоровья человека и определения его права на качество и безопасность пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Создание гарантий безопасности для здоровья человека при изготовлении, ввозе, транспортировке, хранении, реализации, использования, потребления, утилизации или уничтожения пищевых продуктов и продовольственного сырья;

Государственный контроль и надзор за их производством, переработкой, транспортировкой, хранением, реализацией, использованием, утилизацией или уничтожением, ввозом в Украину;

Установление ответственности производителей, продавцов (поставщиков) пищевых продуктов, продовольственного сырья и сопутствующих материалов по обеспечению их качества и безопасности для здоровья человека при изготовлении, транспортировке, хранении и реализации, а также реализации этой продукции в случае ее несоответствия стандартам санитарным, ветеринарным и фитосанитарным нормам.

2. Биологическая безопасность пищевого сырья и продуктов

Биологическая безопасность состоит из микробиологической, паразитарной и собственно биологической (безопасности от поражения вредителями - клещами, насекомыми, грызунами и т.д.).

Среди других микробиологическая опасность наиболее распространенная и угрожающая безопасности пищевых продуктов. Оно вызывается продуктами жизнедеятельности бактерий, грибов и вирусов. Микробиологическая опасность является специфической для многих видов сырья и пищевых продуктов, но не для всех. Продукция, имеющая природные или добавлены консерванты и низкой активности воды, устойчива к микробиологическим повреждениям. Загрязнение микроорганизмами пищевой продукции может иметь различные последствия. Часть из них (полезная микрофлора) вызывает благоприятные изменения. Они были рассмотрены в главе 6. Другая часть (вредная) загрязняет продукции, делая ее непригодной к использованию или потребления. Но самую большую угрозу представляет собой патогенная микрофлора, которая может стать источником заболеваний человека, иногда очень тяжелых, даже с летальным исходом.

3. Химическая безопасность пищевых продуктов

Химическая безопасность обуславливается отсутствием или нормированием содержания в пищевой продукции вредных химических веществ. К опасным химическим факторам относится огромное количество веществ различной природы и происхождения. Четкой строгой классификации их пока нет. Однако, чаще всего, их делят по происхождению на две группы: естественные и добавленные. К природным относятся те вещества, которые образуются в продукции естественным путем и под влиянием технологических процессов обработки, транспортировки и хранения. Представителями этой группы являются микотоксины, растительные яды, токсины рыбы и моллюсков, аллергены, продукты распада белков и окисления жиров. Добавленные - это вещества, преднамеренно вводимые в состав продукции или те, что нечаянно попадают в нее из-за загрязнения из окружающей среды, тароупаковочных материалов, из технологического оборудования и другими путями. К ним относятся пестициды, нитраты и нитриты, токсичные элементы, антибиотики и гормональные препараты, пищевые добавки, дезинфицирующие средства, ядохимикаты против вредителей, химикаты для водоочистки, покрытия и краски, масла.

1.8 Лекция №8 (2 часа)

Тема: «Опасность генетически-модифицированных организмов»

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Опасность ГМО

2. Последствия употребления ГМО
3. Последствия распространения ГМО для экологии Земли

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

1. Опасность ГМО

ГМО оказывают негативное влияние не только на человека, но и на растения, животных, полезные бактерии (например, бактерии ЖКТ (дисбактериоз), почвенные бактерии, бактерии гниения и др.), приводя к быстрому сокращению их численности и последующему исчезновению. Например, исчезновение почвенных бактерий приводит к деградации почвы, исчезновение бактерий гниения – к скоплению неперегнившей биомассы, отсутствие льдообразующих бактерий – к резкому уменьшению осадков. К чему может привести исчезновение живых организмов, нетрудно догадаться – к ухудшению состояния окружающей среды, изменению климата, быстрому и необратимому разрушению биосферы.

2. Последствия употребления ГМО

Ученые выделяют следующие основные риски потребления в пищу генетически модифицированных продуктов:

1. Угнетение иммунитета, аллергические реакции и метаболические расстройства, в результате непосредственного действия трансгенных белков.

Влияние новых белков, которые продуцируют встроенные в ГМО гены, неизвестно. Человек их раньше никогда не употреблял и поэтому не ясно, являются ли они аллергенами.

В Швеции, где трансгены запрещены, болеют аллергией 7% населения, а в США, где они продаются даже без маркировки — 70,5%.

Также по одной из версий, эпидемия менингита среди английских детей была вызвана ослаблением иммунитета в результате употребления ГМ-содержащих молочного шоколада и вафельных бисквитов.

2. Различные нарушения здоровья в результате появления в ГМО новых, незапланированных белков или токсичных для человека продуктов метаболизма.

Уже существуют убедительные доказательства нарушения стабильности генома растения при встраивании в него чужеродного гена. Все это может послужить причиной изменения химического состава ГМО и возникновения у него неожиданных, в том числе токсических свойств. Например, для производства пищевой добавки триптофан в США в конце 80-х гг. XX века была создана ГМН-бактерия. Однако вместе с обычным триптофаном, по невыясненной до конца причине, она стала вырабатывать этилен-бис-триптофан. В результате его употребления заболело 5 тысяч человек, из них – 37 человек умерло, 1500 стали инвалидами.

3. Появление устойчивости патогенной микрофлоры человека к антибиотикам.

При получении ГМО до сих пор используются маркерные гены устойчивости к антибиотикам, которые могут перейти в микрофлору кишечника, что было показано в соответствующих экспериментах, а это, в свою очередь, может привести к медицинским проблемам – невозможности вылечить многие заболевания.

4. Нарушения здоровья, связанные с накоплением в организме человека гербицидов.

Большинство известных трансгенных растений не погибают при массовом использовании сельскохозяйственных химикатов и могут их аккумулировать. Есть данные о том, что сахарная свекла, устойчивая к гербициду глифосат, накапливает его токсичные метаболиты.

3. Последствия распространения ГМО для экологии Земли

Помимо опасности для здоровья человека, учеными активно обсуждается вопрос, какую потенциальную угрозу несут биотехнологии для окружающей среды.

Приобретенная ГМ растениями устойчивость к гербицидам может сослужить плохую службу, если трансгенные культуры начнут бесконтрольно распространяться. Например, люцерна, рис, подсолнечник – по своим характеристикам очень похожи на сорняки, и с их произвольным ростом будет непросто справиться.

1.9 Лекция №9 (2 часа)

Тема: «Обеспечение биологической безопасности на производстве»

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Обеспечение безопасности на производстве
2. Меры безопасности
3. Обеспечение биологической безопасности населения Российской Федерации

1.9.2 Краткое содержание вопросов:

1. Обеспечение безопасности на производстве

Безопасность производства и применения являются неотъемлемыми требованиями к любому технологическому процессу. Мерой безопасности на предприятии служит содержание в воздухе помещений и на поверхностях любых потенциально опасных материалов. Объектами наблюдения при решении проблем производственной безопасности являются как рабочая среда, так и персонал. Только при благополучном состоянии указанных объектов наблюдение можно гарантировать, что принимаемые меры эффективны. Сказанное в равной мере относится также и к контролю всех материальных потоков, поступающих с предприятия в окружающую среду.

2. Меры безопасности

Стандартные ферментаторы представляют собой адекватные системы обеспечения техники безопасности при работе с любыми микроорганизмами, исключая патогенные. Если применяемые микроорганизмы обладают потенциальной опасностью, то в конструкцию ферментаторов следует внести очень небольшие усовершенствования с тем, чтобы полностью изолировать их внутренние пространства от окружающей среды. В ходе культивирования основное внимание должно быть уделено обработке выходящего из ферментатора воздуха, который подлежит либо фильтрации, либо пропусканию через печинсинераторы. Технология последних процессов отработана весьма тщательно. Однако, несмотря на это, неисправность каких-либо элементов или фиттингов может свести принимаемые меры защиты окружающей среды к нулю. Основные проблемы возникают при выгрузке культуральной жидкости из ферментаторов. При производстве внеклеточных ферментов влажные микробные клетки с примесью вспомогательных фильтровальных порошков или без них обычно подвергаются автоклавированию. Клетки, свободные от вспомогательных фильтровальных порошков, могут, если в этом есть необходимость, идти на корм скоту. Жидкость, из которой были удалены тем или¹ иным путем ферменты, продолжает содержать определенные питательные вещества и поэтому имеет значительную биологическую потребность в кислороде. В качестве осадителя белков применяется сульфат аммония, который оказывает координирующее действие на бетон и на различные металлы. Поэтому жидкости, содержащие указанное химическое вещество, обычно сбрасываются на грунт в качестве удобрений.

3. Обеспечение биологической безопасности населения Российской Федерации Указом Президента РФ от 12 мая 2009 г. № 537 утверждена Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года (далее – Стратегия). В соответствии с п. 72 Стратегии одними из главных угроз национальной безопасности в сфере здравоохранения и здоровья нации являются возникновение масштабных эпидемий и пандемий, массовое распространение ВИЧ-инфекции, туберкулеза, наркомании и алкоголизма, повышение доступности психоактивных и психотропных веществ.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа).

Тема: «Общие сведения о биологической опасности, биологических рисках, мерах биобезопасности»

2.1.1 Цель работы: Усвоить и проанализировать общие сведения о биологической опасности, биологических рисках и мерах биобезопасности.

2.1.2 Задачи работы:

1. Усвоить общие сведения о биологической опасности
2. Ознакомиться с мерами безопасности

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.1.4 В современном определении термина «биобезопасность» нашло отражение понимание того, что защищенность может только приближаться к абсолютной (100%-ной). Такой подход отличается от недавних официальных установок и стереотипов в сознании граждан нашей страны, воспринимавших безопасность (в том числе биобезопасность) как полное отсутствие каких-либо угроз.

Задачи биобезопасности:

- защита населения и окружающей среды;
- защита персонала;
- качество (защита) продукции.

Краеугольным камнем учения о биобезопасности, как и биопасности, является оценка рисков. Оценка рисков – основа практики биобезопасности. Поэтому биобезопасность – это степень защищенности объекта от влияния биориска.

Основные составляющие оценки рисков:

- специфические характеристики организмов, на которых предполагается проводить эксперименты;
- специфические характеристики подопытных животных, которые могут быть использованы;
- применяемое оборудование и процедуры;
- изолирующее оборудование и средства.

Этапы обеспечения биобезопасности на основе учета биорисков:

- выявление биорисков;
- оценка биорисков;
- управление биорисками

2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа).

Тема: «Уровни биологической безопасности. Биотерроризм»

2.2.1 Цель работы: Ознакомиться с основными уровнями биобезопасности, рассмотреть понятие «биотерроризм»

2.2.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть основные уровни биологической безопасности
2. Ознакомиться с историей биологического терроризма

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.2.4 Понятие "биологическая опасность" означает "инфекционный агент (или часть его), представляющий потенциальную опасность для здорового человека, животного и/или растения посредством прямого воздействия: заражения или непрямого влияния: через разрушение окружающей среды". Для различных групп/категорий лабораторных инфекций разработаны практические руководства, в которых описывается соответствующее оборудование для безопасного хранения биологического материала, необходимое оснащение и мероприятия, которые должен выполнять персонал лабораторий. Эти руководства называются уровнями биологической безопасности (УББ). Выделяют 4 уровня, каждый из которых состоит из первичных и вторичных барьеров и особенностей микробиологических процедур. Первый уровень соответствует минимальному риску инфицирования; работа с микроорганизмами 4 класса патогенности требует соблюдения максимальных мер предосторожности.

В перечне наименее контролируемых и наиболее опасных угроз человечеству подавляющее число экспертов называют биотерроризм и «экологические войны» (изменение климата и др.).

Биологический терроризм официально признан одной из главных потенциальных угроз международной безопасности в результате уже совершенных террористических акций и анализа развития биологической науки и биотехнологии.

2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа).

Тема: «Биологическая безопасность в лабораториях. Оказание первой медицинской помощи»

2.3.1 Цель работы: Ознакомиться с основными правилами техники безопасности в лабораториях, а также с оказанием первой медицинской помощи.

2.3.2 Задачи работы:

1. Освоить технику безопасности при работе в лабораториях
2. Рассмотреть оказание первой медицинской помощи

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка
2. Наглядный материал

2.3.4 В лабораториях бывают случаи, требующие неотложной медицинской помощи— порезы рук стеклом, ожоги Горячими предметами, кислотами, щелочами, газообразными веществами и парами некоторых веществ.

При особо серьезных случаях травм необходимо немедленно же обратиться к врачу и вызвать скорую помощь.

Для оказания первой помощи во всех случаях в лаборатории всегда должны быть: 1) бинты, 2) гигроскопическая вата, 3) 3%-ный раствор иода, 4), 2%-ный раствор борной кислоты, 5) 2%-ный раствор уксусной кислоты, 6) 3—5%-ный раствор двууглекислого натрия (питьевой соды), 7) коллодий или клей БФ-6.

2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа).

Тема: «Микробиология. История развития. Классификация микроорганизмов»

2.4.1 Цель работы: Ознакомиться с историей развития микробиологии, изучить классификацию микроорганизмов.

2.4.2 Задачи работы:

1. Провести экскурс в историю микробиологии
2. Рассмотреть классификацию микроорганизмов

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.4.4 Начало физиологического периода связано с деятельностью великого французского ученого Луи Пастера (1822-1895г.г.). Пастер доказал, что микробы отличаются друг от друга не только формой, но и жизнедеятельностью. Он получил микроорганизмы в чистых культурах, определил их роль в процессах брожения и доказал, что заразные болезни вызываются различными микробами. Пастером были приготовлены вакцины против сибирской язвы и бешенства. Работы Пастера о невозможности самопроизвольного зарождения микробов послужили теоретической предпосылкой для развития стерилизации и дезинфекции. Принцип, выдвинутый Пастером, был использован в промышленности, и на его основе возникло производство консервов.

2.5 Лабораторная работа № 5 (2 часа).

Тема: «Морфология микроорганизмов. Классификация и морфология вирусов»

2.5.1 Цель работы: Изучить классификацию и морфологические особенности вирусов и микроорганизмов

2.5.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть морфологические признаки микроорганизмов
2. Рассмотреть морфологические признаки и структуру вирусов

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка
2. Наглядное пособие

2.5.4 Микробы были открыты голландцем А. Левенгуком (1632-1723) в конце XVII в., когда он изготовил первые линзы, дававшие увеличение в 200 и более раз. Увиденный микромир поразил его, Левенгук описал и зарисовал микроорганизмы, обнаруженные им на различных объектах. Он положил начало описательному характеру новой науки. Открытия Луи Пастера (1822-1895) доказали, что микроорганизмы отличаются не только формой и строением, но и особенностями жизнедеятельности. Пастер установил, что дрожжи

вызывают спиртовое брожение, а некоторые микробы способны вызывать заразные болезни людей и животных. Пастер вошел в историю как изобретатель метода вакцинации против бешенства и сибирской язвы. Всемирно известен вклад в микробиологию Р. Коха (1843-1910) — открыл возбудителей туберкулеза и холеры, И. И. Мечникова (1845-1916) — разработал фагоцитарную теорию иммунитета, основоположника вирусологии Д. И. Ивановского (1864-1920), Н. Ф. Гамалея (1859-1940) и многих других ученых.

2.6 Лабораторная работа № 6 (2 часа).

Тема: «Инфекционные болезни. Классификация. Принципы терапии»

2.6.1 Цель работы: Ознакомиться с различными инфекционными заболеваниями, а также мерами борьбы с ними

2.6.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть пути и механизмы передачи инфекционных болезней
2. Изучить классификацию инфекционных болезней

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.6.4 Механизм передачи — совокупность фаз, определяющих перемещение возбудителя инфекционной болезни от источника инфекции в восприимчивый организм (выделение из зараженного организма → пребывание в окружающей среде или в организме переносчика → внедрение в восприимчивый организм). Например, при фекально-оральном механизме передачи названные три фазы реализуются следующим образом: локализующийся преимущественно в кишечнике возбудитель поступает в окружающую среду с фекалиями → сохраняется или даже накапливается в воде, пищевых продуктах, почве и проч. → через рот с загрязненными продуктами или водой попадает в пищеварительный тракт.

Путь передачи — форма реализации механизма передачи от источника инфекции к восприимчивому организму при участии объектов окружающей среды. Например, при фекально-оральном механизме передачи путь передачи может быть водный, пищевой (через загрязненные возбудителями воду, пищевые продукты).

Факторы передачи инфекции — конкретные объекты, элементы окружающей среды, с помощью которых возбудитель передается от зараженного организма к здоровому. При знакомстве со специальной зарубежной литературой нельзя не обратить внимание на то, что порядок изложения инфекционных болезней нередко подчинен другим, непривычным для нас принципам. Так, в монографии "Infectious Diseases" (Mandal B. K., Wilkins E. G. L. et al., 1999) отдельные инфекции распределены по системному принципу: инфекции глаз и верхних дыхательных путей, инфекции нижних отделов респираторного тракта, инфекции кардиоваскулярной, нервной систем и т. д. Так, в одном разделе описаны, например, трахома, дифтерия, эпидемический паротит, туберкулезный лимфаденит. Ни в коем случае это не должно смущать врачей нашей отечественной школы, так как свидетельствует лишь о том, сколь тесна связь инфектологии с другими медицинскими науками и как много в ней еще непознанного и спорного.

2.7 Лабораторная работа № 7 (4 часа).

Тема: «Медицинские отходы. Классификация. Методы определения класса отходов»

2.7.1 Цель работы: Ознакомиться с классификацией медицинских отходов.

2.7.2 Задачи работы:

1. Изучить основные виды и классы отходов
2. Рассмотреть риски токсических поражений

2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.7.4 Применение в лечебных учреждениях широкого спектра химически активных веществ (лекарственных препаратов, дезинфицирующих и стерилизационных средств) делает часть отходов ЛПО весьма опасными химическими агентами, способными вызвать отравления, поражения кожных покровов, а также загрязнения окружающей среды.

Риск токсического поражения связан с технологическим процессом химической дезинфекции, а также определяется контактом с токсическими отходами. Среди отходов лечебных учреждений встречаются также далеко небезопасные химические препараты: это просроченные лекарственные средства, дезинфектанты, цитостатики. Некоторые пришедшие в негодность приборы и устройства содержат ртуть.

Химически вредные вещества могут оказывать на организм общетоксическое действие (острые, подострые, хронические отравления), местное раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки, сенсибилизирующее (аллергенное) действие, а также вызывать специфические эффекты, в том числе и отдаленные, такие как мутагенный, гонадотоксический, эмбриотропный, канцерогенный и др.

При неправильной утилизации этих отходов работники лечебных учреждений подвергаются риску токсического поражения, а загрязнение окружающей среды создает опасность для здоровья как ныне живущего населения, так и последующих поколений.

2.8 Лабораторная работа № 8 (2 часа).

Тема: «Иммунопрофилактика инфекционных заболеваний»

2.8.1 Цель работы: Рассмотреть значение иммунопрофилактики в современном мире

2.8.2 Задачи работы:

1. Ознакомиться с иммунопрофилактикой инфекционных болезней
2. Изучить классификацию иммунопрофилактических препаратов

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.8.4 Иммунопрофилактика – это применение медицинских иммунобиологических препаратов для создания невосприимчивости организма человека к возбудителям инфекционных болезней с целью снижения инфекционной заболеваемости.

Иммунопрофилактика осуществляется с применением вакцин (живых, убитых, химических, рекомбинантных и др.) и анатоксинов. Профилактические прививки проводятся в плановом порядке и по эпидемическим показаниям.

Медицинские иммунобиологические препараты

Медицинские иммунобиологические препараты, применяемые для иммунопрофилактики, в соответствии с целевым назначением и принципами изготовления можно разделить на следующие группы: вакцины, иммунные сыворотки и иммуноглобулины. Характерной особенностью этих препаратов является специфичность действия, т.е. направленность против возбудителя лишь определенного вида заболевания.

Вакцины и анатоксины предназначены для создания активного иммунитета, иммунные сыворотки и иммуноглобулины применяют для пассивной иммунизации людей.

2.9 Лабораторная работа № 9 (2 часа).

Тема: «Проведение микробиологических и паразитологических исследований»

2.9.1 Цель работы: Ознакомиться с основными методиками микробиологических и паразитологических исследований

2.9.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть методы санитарно-паразитологических исследований
2. Рассмотреть методы микробиологических исследований

2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.9.4 Организация работы паразитологической лаборатории основывается на нормативном документе - МУК 4.2.735-99 «*Паразитологические методы диагностики*» от 25 апреля 1999г. Настоящие методические указания являются обязательными при выполнении лабораторных исследований биологического материала от людей с целью обнаружения гельминтов и простейших в организме человека.

- паразитологическую лабораторию желательно разместить в отдельном здании; возможно размещение на первом этаже в изолированной части жилого здания, но обязательно должен быть отдельный вход;

- при планировании лаборатории желательно предусмотреть два входа: один - для сотрудников, другой - для доставки исследуемого материала от больных. Если вход общий, то обязательно передаточное окно для доставки материала;

- в соответствии с действующими нормативными документами МЗ РФ паразитологическая лаборатория должна иметь правильное освещение, канализацию, вентиляцию, водоснабжение;

- рабочая площадь в паразитологической лаборатории должна быть не менее 18 м³ в расчете на бригаду сотрудников из 2 человек

2.10 Лабораторная работа № 10 (2 часа).

Тема: «Безопасность пищевых продуктов»

2.10.1 Цель работы: Ознакомиться с проблемой безопасности современной продукцией питания

2.10.2 Задачи работы:

1. Изучить классификацию чужеродных веществ и пути их поступления в продукты
2. Рассмотреть меры токсичности веществ

2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.10.4 Количественная характеристика токсичности веществ достаточно сложна и требует многостороннего подхода. Судить о ней приходится по результатам воздействия вещества на живой организм, для которого характерна индивидуальная реакция, индивидуальная вариабельность, поскольку в группе испытуемых животных

всегда присутствуют более или менее восприимчивые к действию изучаемого токсина индивидуумы.

Существуют две основные характеристики токсичности — ЛД₅₀ и ЛД₁₀₀. ЛД — аббревиатура летальной дозы, т. е. дозы, вызывающей при однократном введении гибель 50 или 100% экспериментальных животных. Дозу обычно определяют в размерности концентрации. Токсичными считают все те вещества, для которых ЛД мала.

2.11 Лабораторная работа № 11 (2 часа).

Тема: «Экспертиза пищевых продуктов»

2.11.1 Цель работы: Ознакомиться с санитарной экспертизой пищевой продукции

2.11.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть основные показатели, подлежащие определению при гигиенической экспертизе пищевых продуктов

2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.11.4 Гигиеническая экспертиза, в отличие от лабораторного исследования пищевых продуктов по отдельным показателям, включает обязательное проведение комплекса таких мероприятий, как изучение документов, характеризующих партию, осмотр ее со вскрытием тарных мест, изучение органолептических свойств продуктов, отбор и лабораторный анализ образцов (проб) и составление акта экспертизы с заключением о партии продуктов и условиях ее использования. В ряде случаев, отбор проб для лабораторного исследования и то проведение не обязательны.

Санитарно-эпидемиологические учреждения Министерства обороны могут принимать материал на экспертизу от предприятий Центрального управления военной торговли Министерства обороны Российской Федерации только при наличии результатов товароведческой экспертизы. В них конкретно указывается, но каким гигиеническим показателям она должна осуществляться. Экспертиза импортных продуктов может проводиться только при наличии санитарно-эпидемиологических показаний, причем решение о возможных путях реализации даже в этом случае может быть выдано только учреждениями Минздрава суверенного государства. Это важно в связи с разными требованиями к содержанию тех или иных веществ. Например, пестициды в овощах из европейских стран могут содержаться в больших количествах, чем в собранных на полях Российской Федерации. Санитарные правила и нормы МЗ СССР №42-123-4540–87 допускают присутствие в овощах ДДВФ (дихлорфос, хлорвинфос), а на территории Узбекистана применение этого инсектицида запрещено.

2.12 Лабораторная работа № 12 (2 часа).

Тема: «Первая помощь при отравлениях»

2.12.1 Цель работы: Изучить основные правила оказания первой помощи при различных отравлениях

2.12.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть основные виды отравлений

2. Ознакомиться с правилами оказания первой помощи при тех или иных видах

отравлений

2.12.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.12.4 Отравление – болезненное состояние, вызванное введением в организм ядовитых веществ.

Подозревать отравление следует в тех случаях, когда вполне здоровый человек внезапно почувствует себя плохо тотчас или через короткое время после еды или питья, приема лекарства, а также чистки одежды, посуды и сантехники различными химикатами, обработки помещения веществами, уничтожающими насекомых или грызунов и т.п. Внезапно может появиться общая слабость, вплоть до потери сознания, рвота, судорожные состояния, одышка, кожа лица может резко побледнеть или посинеть. Предположение об отравлении усиливается, если один из описанных симптомов или их сочетание появляется у группы людей после совместной трапезы или работы.

Причинами отравления могут быть: лекарственные средства, пищевые продукты, вещества бытовой химии, яды растений и животных. Ядовитое вещество может попасть в организм различными путями: через желудочно-кишечный тракт, дыхательные пути, кожу, конъюнктиву, при введении яда инъекцией (подкожно, внутримышечно, внутривенно). Вызванное ядом нарушение может ограничиться только местом первого непосредственного контакта с организмом (местное действие), что бывает очень редко. Чаще всего яд всасывается и оказывает на организм общее действие (резорбтивное), проявляющееся преимущественным поражением отдельных органов и систем организма.

2.13 Лабораторная работа № 13 (2 часа).

Тема: «Опасность генетически-модифицированных организмов»

2.13.1 Цель работы: Рассмотреть положительные и отрицательные воздействия генномодифицированных организмов на организм человека

2.13.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть плюсы и минусы ГМО
2. Рассмотреть опасность ГМО в современном мире

2.13.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.13.4 Защитники генетически модифицированных организмов утверждают, что ГМО - единственное спасение человечества от голода. По прогнозам ученых население Земли до 2050 года может достигнуть 9-11 млрд. человек, естественно возникает необходимость удвоения, а то и утроения мирового производства сельскохозяйственной продукции.

Для этой цели генетически модифицированные сорта растений отлично подходят - они устойчивы к болезням и погоде, быстрее созревают и дольше хранятся, умеют самостоятельно вырабатывать инсектициды против вредителей. ГМО-растения способны расти и приносить хороший урожай там, где старые сорта просто не могли выжить из-за определенных погодных условий.

2.14 Лабораторная работа № 14 (2 часа).

Тема: «Обеспечение нанобезопасности»

2.14.1 Цель работы: Ознакомиться с современным использованием наночастиц и

экологической нанобезопасности

2.14.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть основные проблемы использования наночастиц
2. Рассмотреть современное использование наночастиц

2.14.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.14.4 Нанотехнология это не только междисциплинарная наука, но с точки зрения проблем безопасности - межотраслевая технология, продукция, которой проникает во все сферы деятельности человека, оказывая влияние на человека и окружающую среду.

Каждая дисциплина имеет свою терминологию, свои методы исследований. Поэтому бывает трудно понять степень опасности наночастиц.

Поэтому при описании исследования безопасности наночастиц используют общий термин экология.

2.15 Лабораторная работа № 15 (2 часа).

Тема: «Оценка риска здоровью при контаминации пищевых продуктов»

2.15.1 Цель работы: Ознакомиться с оценкой риска здоровью при контаминации пищевых продуктов

2.15.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть оценку содержания химических контаминантов в продуктах питания Оренбургской области

2.15.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.15.4 Повышение безопасности пищевых продуктов и снижение рисков заболеваний в России всегда являлось одной из главных задач профилактического звена здравоохранения. Кроме того, именно в Российской Федерации знания в области структуры питания и потребления продуктов — изначально предмет медицинской науки, а потом уже органов статистики. Продовольственное сырье и пищевые продукты, содержащие загрязнители химической природы в количестве выше предельно допустимого уровня (ПДУ), признаются некачественными и опасными для здоровья и изымаются из обращения. В случаях, когда этот уровень не превышает допустимых величин, продукция подлежит реализации без ограничений.

2.16 Лабораторная работа № 16 (2 часа).

Тема: «Обеспечение биологической безопасности на производстве»

2.16.1 Цель работы: Ознакомиться с мерами безопасности на производстве

2.16.2 Задачи работы:

1. Рассмотреть биологическую безопасность на производстве

2. Изучить основные меры безопасности

2.16.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Лабораторный журнал, ручка, карандаш, линейка

2.16.4 Стандартные ферментаторы представляют собой адекватные системы обеспечения техники безопасности при работе с любыми микроорганизмами, исключая патогенные. Если применяемые микроорганизмы обладают потенциальной опасностью, то в конструкцию ферментаторов следует внести очень небольшие усовершенствования с тем, чтобы полностью изолировать их внутренние пространства от окружающей среды. В ходе культивирования основное внимание должно быть уделено обработке выходящего из ферментатора воздуха, который подлежит либо фильтрации, либо пропусканию через печи-инсинераторы. Технология последних процессов отработана весьма тщательно. Однако, несмотря на это, неисправность каких-либо элементов или фиттингов может свести принимаемые меры защиты окружающей среды к нулю. Основные проблемы возникают при выгрузке культуральной жидкости из ферментаторов. При производстве внеклеточных ферментов влажные микробные клетки с примесью вспомогательных фильтровальных порошков или без них обычно подвергаются автоклавированию. Клетки, свободные от вспомогательных фильтровальных порошков, могут, если в этом есть необходимость, идти на корм скоту. Жидкость, из которой были удалены тем или¹ иным путем ферменты, продолжает содержать определенные питательные вещества и поэтому имеет значительную биологическую потребность в кислороде. В качестве осадителя белков применяется сульфат аммония, который оказывает координирующее действие на бетон и на различные металлы. Поэтому жидкости, содержащие указанное химическое вещество, обычно сбрасываются на грунт в качестве удобрений.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ – НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО РУП

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ – НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО РУП