

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Отделение биотехнологии

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 25.08.2025 № 25.8

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биотерроризм и биологическая безопасность

название дисциплины

для студентов направления подготовки

06.04.01 Биология

Код, направления подготовки

Образовательная программа

Биотехнология

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

- формирование системных фундаментальных знаний о биологических угрозах природного и антропогенного происхождения, принципах организации биологической безопасности, а также о молекулярно-эпидемиологических и диагностических подходах к выявлению и противодействию актам биотерроризма для подготовки специалистов в области биотехнологии, санитарно-эпидемиологического надзора и обеспечения национальной безопасности.

Задачи изучения дисциплины:

1. обеспечить усвоение основных теоретических положений биобезопасности, включая классификацию биологических агентов по степени патогенности, современные представления о структуре и механизмах действия возбудителей особо опасных инфекций, а также о путях их распространения и факторах передачи;
2. сформировать углубленное понимание эпидемиологических и молекулярно-генетических механизмов возникновения и распространения инфекционных заболеваний в условиях биологических атак, включая особенности применения бактериологических, вирусных и токсинных агентов в качестве средств биотерроризма;
3. обеспечить освоение принципов диагностики и идентификации биологических агентов: изучить классификацию возбудителей особо опасных инфекций (сибирская язва, чума, натуральная оспа, туляремия, ботулинический токсин и др.), молекулярные методы детекции (ПЦР в реальном времени, секвенирование нового поколения, иммуноферментный анализ), а также алгоритмы лабораторной диагностики при подозрении на биотеррористический акт;
4. развить способности к применению современных методов биологической защиты (вакцинопрофилактика, экстренная профилактика, средства индивидуальной и коллективной защиты, санитарно-эпидемиологические мероприятия) для предотвращения и ликвидации последствий применения биологического оружия;
5. сформировать навыки интерпретации результатов эпидемиологического расследования и молекулярного типирования возбудителей для идентификации источника биологической угрозы, реконструкции событий и обоснования мероприятий по локализации и ликвидации очага биологического поражения;
6. выработать потребность к самостоятельному критическому анализу научной литературы, нормативно-правовых документов и оперативной информации в области обеспечения биологической безопасности, противодействия биотерроризму и биологической защиты населения и территорий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Медицинская генетика», «История и методология биологии», «Математическое моделирование биологических процессов», «Биотехнология и геновая инженерия», «Основы клеточной биологии и медицины».

Требованиями к входным знаниям для освоения дисциплины «Биотерроризм и биологическая безопасность» является знание предшествующих дисциплин: «История и методология биологии», «Математическое моделирование биологических процессов», «Биотехнология и геновая инженерия», «Основы клеточной биологии и медицины», «Регенеративная медицина и тканевая инженерия», «3D-принтинг в биологии и медицине».

Формирование компетенции ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-9, ПК-3.1 начинается на дисциплинах «Медицинская генетика», «Радиационная генетика», «Молекулярные методы в биологии», «Дозиметрия неионизирующих излучений», «Санитарная микробиология и вирусология», «Радиационно-экологический мониторинг и моделирование радиоэкологических процессов» и др.

Практические навыки и знания, полученные на данных дисциплинах, помогают магистрам успешно осваивать основы курса «Биотерроризм и биологическая безопасность».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Биотерроризм и биологическая безопасность»:

<i>бака</i>	<i>Наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ПК-5	Обосновывать выбранные методы доклинических испытаний, используемое оборудование, расходные материалы, реагенты, тест-системы, производить оценку токсичности лекарственных средств, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области доклинических исследований лекарственных средств и их безопасности	З-ПК-5 Знать: молекулярные, биохимические, клеточные, органные и системные механизмы действия лекарственных средств; методы математической статистики, применяемые в доклинических исследованиях лекарственных средств; методы прогнозирования токсичности лекарственных средств. У-ПК-5 Уметь: обосновывать отклонения от плана исследования; использовать статистические методы обработки данных. В-ПК-5 Владеть: методами проведения исследований, испытаний и экспериментальных работ по фармацевтической разработке в соответствии с утвержденным планом; методами ведения документации по фармацевтической
ПК-6-	Способен оценивать проведенные испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции на соответствие фармакопейным требованиям, требованиям регистрационного досье и установленным процедурам. Производить оценку пригодности используемых в испытаниях помещений, оборудования, аналитических систем, материалов и реактивов	З-ПК-6 Знать: технику лабораторных работ при испытании лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды; принципы фармацевтической микробиологии и асептики, фармацевтической токсикологии; принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств. У-ПК-6 Уметь: производить оценку пригодности используемых в испытаниях помещений, оборудования, аналитических систем, материалов и реактивов; оценивать результаты внутреннего и внешнего контроля качества лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды. В-ПК-6 Владеть: методами организации работ по мониторингу лабораторного оборудования и состояния лабораторных помещений, идентификация

		их статуса методами интерпретации результатов испытаний и принятия решения о разрешении или запрещении использования исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной, нерасфасованной продукции.
ПК-7	Осуществлять контроль входящего сырья, обеспечивать санитарный контроль каждого этапа производства, оценивать и предотвращать микробиологические риски в процессе производства продукции, давать рекомендации в случае несоответствия санитарного качества продукта;	З-ПК-7 Знать: микробиологию продуктов из сырья растительного и животного происхождения; методики микробиологических исследований продуктов из сырья растительного и животного происхождения У-ПК-7 Уметь: разрабатывать мероприятия, обеспечивающие санитарное благополучие технологических этапов производства В-ПК-7 Владеть: методами контроля качества и безопасности входящего сырья; методами поведения обучения, аудита для улучшения микробиологической безопасности на производстве
ПК-9	Способен отбирать коллективы исполнителей, обладающих необходимыми компетенциями оценивать научные (научно-технические) результаты отдельных ученых и (или) коллективов исполнителей организовывать процесс проведения исследования с участием привлеченных коллективов исполнителей	З-ПК-9 Знать: передовые, уникальные разработки в области научной специализации и смежных областях; информационные ресурсы, содержащие сведения об исследователях и (или) организациях, выполняющих исследования и разработки У-ПК-9 Уметь: организовывать процесс проведения исследования с участием привлеченных коллективов исполнителей В-ПК-9 Владеть: методами организации труда, правилами и нормами охраны труда в Российской Федерации
ПК-3.1	Способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия направленные на мониторинг, контроль качества на предприятиях, осуществляющих деятельность в области атомной энергетики	З-ПК-3.1 Знать основные законы взаимодействия ионизирующих излучений различного качества с биологическими объектами; Знать принципы зонирования радиоактивно загрязненной территории; Знать особенности формирования доз внешнего и внутреннего облучения населения, а также роль продуктов питания в формировании дозы внутреннего облучения; Знать основы нормирования доз облучения населения и содержание радионуклидов в продуктах питания; У-ПК-3.1 Уметь планировать проведение радиационно-эпидемиологических исследований; Уметь определять уровни загрязнения и

		содержания радионуклидов в почве, воде, воздухе, продуктах питания; Уметь разрабатывать защитные мероприятия, включая контрмеры по снижению доз внешнего и внутреннего облучения населения. В-ПК-3.1 Владеть подготовкой данных для анализа; Владеть расчётом необходимого объёма выборки для исследования (с помощью специализированных компьютерных программ); Владеть расчётом радиационных рисков, расчётом доверительных интервалов и вероятностей (с помощью специализированных компьютерных программ)
--	--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины: Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид работы	Форма обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	
	Очно-заочная	
	Семестр	
	№ 4	Всего
	Количество часов на вид работы:	
Контактная работа обучающихся с преподавателем		
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
лекции (лекции в интерактивной форме)	0	0
лабораторные занятия	0	0
практические занятия	18	18
Промежуточная аттестация		
В том числе:		
Зачёт	0	0
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54	54
В том числе:		
проработка учебного (теоретического) материала	20	20
подготовка ко всем видам контрольных испытаний текущего контроля успеваемости (в течение семестра)	34	34
Всего (часы):	72	72
Всего (зачетные единицы):	2	2

Примерные нормы времени на выполнение студентами
внеаудиторной самостоятельной работы

Вид самостоятельной работы	Единица измерения	Норма времени, ак. ч
1. Выполнение:		
– домашнего задания	1 задание	3-10
2. Решение отдельных задач	1 задача	0,5
3. Проработка		
– конспекта	1 п. л.	0,5-1
– учебников, учебных пособий и обязательной литературы	1 п. л.	3-4
– учебников, учебных пособий и обязательной литературы	1 п. л.	3-4
– специальной методической литературы	1 п. л.	5-15
4. Изучение первоисточников:		
– с составлением плана	1 п. л.	1-2

– с составлением конспекта	1 п. л.	4-5
5. Написание реферата	1 реферат	10-15
6. Составление обзора литературы	обзор, 1 п. л.	15-20
7. Подготовка:		
– к семинарским занятиям,	1 занятие	2-2,5
– к коллоквиуму	1 коллоквиум	5-7
– к контрольной работе	1 работа	2-3
8. Перевод текста с иностранного языка	1000 знаков	1-2

Примечание – 1 п. л. соответствует в среднем 16 страницам учебника (учебного пособия) обычного формата или 40 000 знаков.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоем- кость всего (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успевае- мости
			Аудиторные учебные занятия			СРО	
			Лек	Сем/Пр	Лаб		
1.	Раздел 1 Биотерроризм и биологическая безопасность: основные понятия	72	0	8	0	64	
1.1.	Тема 1.1. Биотерроризм как угроза биологической безопасности: история, классификация агентов и эпидемиологические основы		0	2	0	15	Устный опрос, решение ситуационных задач
1.2.	Тема 1.2. Эпидемиологический процесс и молекулярно- генетическая диагностика при биотеррористических актах		0	2	0	15	Устный опрос, решение ситуационных задач
1.3	Тема 1.3. Диагностика, профилактика и ликвидация последствий биотеррористических актов		0	2	0	15	Устный опрос, решение ситуационных задач

1.4	Тема 1.4. Диагностика, профилактика и ликвидация последствий биотеррористических актов		0	2	0	19	Устный опрос, дискуссия, решение ситуационных задач
	Зачёт	0					
	Всего по дисциплине (часов)	72	0	8	0	64	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1 Биотерроризм и биологическая безопасность	
1.1.	Тема 1.1. Биотерроризм как угроза биологической безопасности: история, классификация агентов и эпидемиологические основы	Анализ исторических примеров применения биологического оружия. Работа с нормативными документами. 1. Анализ исторических примеров биотерроризма: осада Каффы (1346 г.), японский отряд 731 (1930–1940-е гг.), инцидент с сибирской язвой в США (2001 г.), Свердловская авария (1979 г.). Определение типа биологического агента, способа применения, масштабов поражения. 2. Работа с нормативно-правовыми документами: Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Санитарные правила СП 1.3.3118-13 «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности». Анализ ключевых положений. 3. Составление таблицы «Исторические примеры применения биологического оружия» (год, место, возбудитель, способ применения, последствия). 4. Дискуссия: современные вызовы биологической безопасности (синтетическая биология, двойное назначение технологий)
1.2.	Тема 1.2. Эпидемиологический процесс и молекулярно-генетическая диагностика при биотеррористических актах	Составление сравнительных таблиц по особо опасным инфекциям. Решение ситуационных задач. 1. Составление сравнительной таблицы по возбудителям категории А (сибирская язва, чума, туляремия, натуральная оспа, ботулинический токсин, вирусные геморрагические лихорадки) по плану: таксономия, морфология, факторы патогенности, клинические формы, пути передачи, устойчивость во внешней среде, средства профилактики и лечения. 2. Решение ситуационных задач: распознавание клинических проявлений особо опасных инфекций по описанию случая (легочная форма сибирской язвы, бубонная форма чумы, ботулизм и др.). 3. Анализ критериев отбора биологических агентов для потенциального использования в биотерроризме

		(контагиозность, летальность, устойчивость, возможность аэрогенного распространения). 4. Работа с классификацией CDC (категории А, В, С): распределение возбудителей по категориям, обоснование.
1.3	Тема 1.3. Диагностика, профилактика и ликвидация последствий биотеррористических актов	Решение ситуационных задач по алгоритму действий при подозрении на биотеррористический акт. 1. Разбор алгоритма действий медицинского персонала при подозрении на биотеррористический акт: выявление первых случаев, оповещение (схема оповещения), забор и транспортировка материала, госпитализация, проведение противоэпидемических мероприятий. 2. Решение ситуационных задач: «Подозрение на легочную форму сибирской язвы у пациента», «Массовое поступление пациентов с симптомами ботулизма», «Выявление атипичных случаев чумы». Составление алгоритма действий. 3. Работа с требованиями к уровням биологической безопасности (BSL-1–4): определение необходимого уровня для работы с конкретным возбудителем, анализ требований к помещениям, оборудованию, средствам защиты. 4. Анализ правил забора, упаковки и транспортировки биологического материала при подозрении на особо опасные инфекции (двойная упаковка, маркировка, сопроводительная документация).
1.4	Тема 1.4. Диагностика, профилактика и ликвидация последствий биотеррористических актов	Анализ нормативно-правовых документов. Дискуссия по вопросам международного сотрудничества. 1. Анализ основных положений Конвенции о запрещении биологического оружия (БТРК, 1972 г.): обязательства государств-участников, механизмы контроля, проблемы верификации. 2. Работа с национальными нормативно-правовыми актами: Федеральный закон «О биологической безопасности», Санитарные правила, План действий по обеспечению биологической безопасности. Анализ структуры управления (Роспотребнадзор, Минздрав, Минобороны). 3. Анализ роли международных организаций: ВОЗ (Международные медико-санитарные правила, 2005 г.), ФАО (контроль зоонозов), МЭБ (WOAH) в противодействии биологическим угрозам. 4. Дискуссия: «Современные вызовы биологической безопасности: синтетическая биология, биологическое оружие нового поколения, необходимость укрепления БТРК». 5. Подготовка эссе: «Роль международного сотрудничества в противодействии биотерроризму» (домашнее задание).

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для самостоятельной работы, подготовки к практическим занятиям, решению ситуационных задач, а также для подготовки к текущим и итоговым контрольным мероприятиям по дисциплине «Биотерроризм и биологическая безопасность» рекомендуется использовать следующие учебно-методические материалы:

1. Цаценко Л.В. Биозтика и основы биобезопасности : учебное пособие для вузов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 92 с. – ISBN 978-5-507-50572-2. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/447404> (ЭБС «Лань»).
2. Леган М.В., Ляхова Е.В., Афанасьева О.С. Радиационная, биологическая, химическая опасность. Мероприятия по защите населения : учебное пособие. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2025. – 96 с. – ISBN 978-5-7782-5493-0. Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=479125> (ЭБС Znanium).
3. Румак В.С., Умнова Н.В., Ким А.И. Молекулярная токсикология суперэкоотоксикантов и безопасность биосистем : учебное пособие. – М. : Издательство Московского университета, 2025. – 151 с. – ISBN 978-5-19-012084-4. Режим доступа: <https://istina.cemi-ras.ru/publications/book/741660321/> (ИСТИНА МГУ).
4. Тестовые задания по биологической безопасности. Режим доступа: <https://infourok.ru/test-biologicheskaya-bezopasnost-v-2208924.html> (открытый образовательный портал «Инфоурок»).
5. Контрольные вопросы и задания по биологической безопасности. Режим доступа: https://koi.tspu.ru/koi_books/sinogina/gl6_vopros.htm (Томский государственный педагогический университет).

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1	ПК-5 Обосновывать выбранные методы доклинических испытаний, используемое оборудование, расходные материалы, реагенты, тест-системы, производить оценку токсичности лекарственных средств, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области доклинических исследований лекарственных средств и их безопасности З-ПК-5 Знать: молекулярные, биохимические, клеточные, органные и системные механизмы действия лекарственных средств; методы математической статистики, применяемые в доклинических исследованиях лекарственных средств; методы прогнозирования токсичности лекарственных средств. У-ПК-5 Уметь: обосновывать отклонения от плана исследования; использовать статистические методы обработки данных. В-ПК-5 Владеть: методами проведения исследований, испытаний и экспериментальных работ по фармацевтической разработке в соответствии с утвержденным планом; методами вешения документации по фармацевтической ПК-6- Способен оценивать проведенные испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции на соответствие фармакопейным требованиям, требованиям регистрационного досье и установленным процедурам. Производить оценку пригодности используемых в испытаниях помещений, оборудования, аналитических систем, материалов и реактивов З-ПК-6 Знать: технику лабораторных работ при испытании лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных	Решение ситуационных задач, подготовка докладов и рефератов.

		материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды; принципы фармацевтической микробиологии и асептики, фармацевтической токсикологии; принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств. У-ПК-6 Уметь: производить оценку пригодности используемых в испытаниях помещений, оборудования, аналитических систем, материалов и реактивов; оценивать результаты внутреннего и внешнего контроля качества лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды. В-ПК-6 Владеть: методами организации работ по мониторингу лабораторного оборудования и состояния лабораторных помещений, идентификация их статуса методами интерпретации результатов испытаний и принятия решения о разрешении или запрещении использования исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной, нерасфасованной продукции. ПК-7 Осуществлять контроль входящего сырья, обеспечивать санитарный контроль каждого этапа производства, оценивать и предотвращать микробиологические риски в процессе производства продукции, давать рекомендации в случае несоответствия санитарного качества продукта; З-ПК-7 Знать: микробиологию продуктов из сырья растительного и животного происхождения; методики микробиологических исследований продуктов из сырья растительного и животного происхождения У-ПК-7 Уметь: разрабатывать мероприятия, обеспечивающие санитарное благополучие технологических этапов производства В-ПК-7 Владеть: методами контроля качества и безопасности входящего сырья; методами поведения обучения, аудита для улучшения микробиологической безопасности на производстве ПК-9 Способен отбирать коллективы исполнителей, обладающих необходимыми компетенциями оценивать научные (научно-технические) результаты отдельных ученых и (или) коллективов исполнителей	
--	--	--	--

		организовывать процесс проведения исследования с участием привлеченных коллективов исполнителей 3-ПК-9 Знать: передовые, уникальные разработки в области научной специализации и смежных областях; информационные ресурсы, содержащие сведения об исследователях и (или) организациях, выполняющих исследования и разработки У-ПК-9 Уметь: организовывать процесс проведения исследования с участием привлеченных коллективов исполнителей В-ПК-9 Владеть: методами организации труда, правилами и нормами охраны труда в Российской Федерации ПК-3.1Способен планировать и реализовывать профессиональные мероприятия направленные на мониторинг, контроль качества на предприятиях, осуществляющих деятельность в области атомной энергетики 3-ПК-3.1 Знать основные законы взаимодействия ионизирующих излучений различного качества с биологическими объектами; Знать принципы зонирования радиоактивно загрязненной территории; Знать особенности формирования доз внешнего и внутреннего облучения населения, а также роль продуктов питания в формирование дозы внутреннего облучения; Знать основы нормирования доз облучения населения и содержание радионуклидов в продуктах питания; У-ПК-3.1 Уметь планировать проведение радиационно-эпидемиологических исследований; Уметь определять уровни загрязнения и содержания радионуклидов в почве, воде, воздухе, продуктах питания; Уметь разрабатывать защитные мероприятия, включая контрмеры по снижению доз внешнего и внутреннего облучения населения. В-ПК-3.1 Владеть подготовкой данных для анализа; Владеть расчётом необходимого объёма выборки для исследования (с помощью специализированных компьютерных программ); Владеть расчетом радиационных рисков, расчётом доверительных интервалов и вероятностей (с помощью специализированных компьютерных программ)	
--	--	---	--

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

а) типовые вопросы для подготовки к зачёту:

1. Определение биотерроризма. Отличие биотерроризма от биологической войны и биологических инцидентов природного характера .
2. Исторические примеры применения биологического оружия: осада Каффы (1346 г.), японский отряд 731 (1930–1940-е гг.), инцидент с сибирской язвой в США (2001 г.), Свердловская авария (1979 г.) .
3. Классификация биологических агентов по степени опасности (категории А, В, С по CDC). Критерии отбора агентов для потенциального использования в биотерроризме .
4. Сибирская язва (*Bacillus anthracis*): таксономия, морфология, спорообразование, факторы патогенности (капсула, экзотоксин), клинические формы (кожная, легочная, кишечная), пути передачи, устойчивость во внешней среде, профилактика и лечение .
5. Чума (*Yersinia pestis*): исторические пандемии («черная смерть»), природная очаговость, механизмы передачи (блохи), клинические формы (бубонная, легочная, септическая), высокая контагиозность легочной формы .
6. Туляремия (*Francisella tularensis*): природная очаговость, множественные пути передачи, клинические формы, высокая инфекционность. Методы диагностики и вакцинопрофилактика.
7. Натуральная оспа (*Variola virus*): глобальная ликвидация (1979–1980 гг.), причины сохранения вируса в коллекциях, потенциальная угроза биотерроризма. Вакцинация и поствакцинальные осложнения .
8. Ботулинический токсин (*Clostridium botulinum*): ботулотоксин как наиболее токсичное вещество. Механизм действия (блокада высвобождения ацетилхолина). Клинические проявления ботулизма. Пути применения в биотеррористических целях .
9. Вирусные геморрагические лихорадки (Эбола, Марбург, Ласса и др.): характеристика возбудителей, пути передачи, клинические проявления, летальность. Риск использования в качестве биологического оружия .
10. Чем различаются понятия «биологическое оружие» и «бактериологическое оружие»?
11. Что такое зона биологического заражения и очаг биологического поражения?
12. Эпидемиологический процесс: определение, структура (источник инфекции, механизм передачи, восприимчивый организм). Особенности эпидемического процесса при искусственном распространении возбудителей .
13. Пути передачи и механизмы распространения инфекций: аэрогенный (аэрозольный), алиментарный (пищевой), трансмиссивный, контактный. Факторы передачи .
14. Инкубационный период и его значение для организации противоэпидемических мероприятий. Понятие о контагиозности, летальности, индексе репродукции (R_0).
15. Эпидемиологическое расследование очага биологического поражения: выявление источника, определение границ очага, выявление контактных лиц .
16. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) в реальном времени: принцип, виды (мультиплексная ПЦР, ПЦР с обратной транскрипцией), применение для идентификации возбудителей особо опасных инфекций.
17. Секвенирование нового поколения (NGS): принцип, типы (целое секвенирование, полногеномное секвенирование, метагеномное секвенирование). Применение для идентификации неизвестных возбудителей и типирования штаммов .
18. Иммуноферментный анализ (ИФА): принцип (прямой, непрямой, конкурентный), применение для выявления антигенов и антител. Экспресс-методы диагностики (иммунохроматографические тест-системы).
19. Геномное типирование штаммов: методы (MLST, SNP-типирование, WGS), значение для идентификации источника биологической угрозы и реконструкции событий.
20. Уровни биологической безопасности (BSL-1, BSL-2, BSL-3, BSL-4): требования к помещениям, оборудованию, средствам защиты, подготовке персонала .

21. Алгоритм действий медицинского персонала при подозрении на биотеррористический акт: выявление первых случаев, оповещение, забор и транспортировка материала, госпитализация, проведение противоэпидемических мероприятий .

22. Порядок забора, упаковки и транспортировки биологического материала при подозрении на особо опасные инфекции. Двойная упаковка, требования к маркировке .

23. Система мониторинга и раннего выявления биологических угроз: эпидемиологический надзор, лабораторный мониторинг, синдромальный надзор .

24. Вакцинопрофилактика особо опасных инфекций: виды вакцин (живые, инактивированные, субъединичные, рекомбинантные). Вакцинация против сибирской язвы, чумы, туляремии, натуральной оспы .

25. Экстренная профилактика: антибиотики (доксциклин, ципрофлоксацин, левофлоксацин), схемы применения, специфические иммуноглобулины, антитоксические сыворотки .

26. Средства индивидуальной защиты (СИЗ): противогазы (фильтрующие и изолирующие), защитные костюмы (типы), респираторы, перчатки, очки. Порядок надевания и снятия .

27. Карантин и обсервация: определение, сроки, режим, отличия. Санитарно-эпидемиологические мероприятия в очаге биологического поражения .

28. Дезинфекция, дезинсекция, дератизация: определение, методы проведения, применяемые средства .

29. Особенности защиты уязвимых групп населения: дети, пожилые, иммунокомпрометированные пациенты .

30. Должны ли жители приобретать противогазы и антибиотики для защиты от биотерроризма? Обоснование ответа .

31. Конвенция о запрещении биологического оружия (БТРК, 1972 г.): история принятия, основные положения, обязательства государств-участников, механизмы контроля .

32. Национальная система биологической безопасности Российской Федерации: нормативно-правовая база (Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О биологической безопасности»), структура управления, уполномоченные органы.

33. Роль Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в противодействии биологическим угрозам. Международные медико-санитарные правила (2005 г.) .

34. Что такое биологическая безопасность? Определение и основные составляющие .

35. Биологические патогены и биологические агенты: определение, виды, функции .

36. Меры по предотвращению распространения заражения на зараженной территории .

37. Требования безопасности при проведении дезактивации, дегазации и дезинфекции .

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценивается полнота овладения теоретическими знаниями по биологической безопасности и биотерроризму и умение применять эти знания для анализа биологических угроз, организации противоэпидемических мероприятий и интерпретации результатов диагностики.

Критериями оценки является:

1. Правильность, полнота и логичность построения ответа.
2. Умение оперировать специальными терминами.
3. Использование в ответе дополнительного материала (знания из смежных дисциплин, данные современных исследований).

4. Умение применять эти знания для анализа биологических угроз, организации противоэпидемических мероприятий и интерпретации результатов диагностики.

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к зачёту по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 35. Зачёт студент получает при наборе общей суммы баллов свыше 60.

Оценку «зачтено» получают следующие студенты:

- отчитавшиеся о выполнении практических работ за семестр;
- получившие положительную оценку за ответы во время устного опроса;
- получившие оценку «зачтено» за ответы на тестовые задания текущего контроля;
- давшие правильный (полный, логичный, с употреблением соответствующей терминологии и примерами) ответ на вопросы к зачёту.

Оценку «не зачтено» получают следующие студенты:

- пропустившие практические занятия без уважительной причины;
- не отчитавшиеся о выполнении практических работ за семестр;
- получившие неудовлетворительные оценки за ответы во время устного опроса;
- давшие неполный, нелогичный ответ на вопросы к зачету, не владеющие соответствующей терминологией.

Контрольная работа

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Контрольная работа

по дисциплине «Биотерроризм и биологическая безопасность»

Вариант 1

Задание 1. Выберите один правильный ответ (1 балл за каждое задание)

- Биологическая безопасность — это состояние защищенности:
 - только окружающей среды от биологической опасности
 - только населения от инфекционных заболеваний
 - окружающей среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия биологической опасности
 - только территории государства от биологического оружия
- Биологический терроризм официально признан одной из главных потенциальных угроз национальной безопасности:
 - Российской Федерации
 - США
 - Китая
 - Великобритании
- Что составляет основу поражающего действия биологического оружия?
 - вирусы, содержащиеся в окружающей среде
 - природные бактерии
 - биологические средства — специально выращенные для боевого применения биологические агенты
 - химические токсины
- Какой из перечисленных возбудителей относится к категории А (наивысший приоритет) по классификации CDC?
 - вирус гепатита В
 - сибирская язва
 - вирус гриппа
 - сальмонелла
- Каким путем не передается сибирская язва от человека к человеку?
 - воздушно-капельным
 - контактным
 - прямой контактный путь передачи крайне маловероятен
 - алиментарным

Задание 2. Установите соответствие (2 балла)

Инфекция	Механизм передачи
1. Инфекции дыхательных путей	А. Передаются с заражённой пищей и водой; вызывают дизентерию, брюшной тиф
2. Инфекции кишечной группы	Б. Передаются воздушно-капельным путём; вызывают грипп, ангину
3. Кровяные инфекции	В. Проникают через повреждённую кожу; вызывают столбняк, сибирскую язву

4. Инфекции наружных покровов	Г. Распространяются через укусы кровососущих насекомых; вызывают чуму, сыпной тиф
----------------------------------	--

Ответ: 1–, 2–, 3–, 4–

Задание 3. Выберите все верные ответы (2 балла)

Какие факторы относятся к социальным факторам биологической опасности?

1. техногенные аварии
2. опасные природные явления
3. геополитическая обстановка
4. криминогенная обстановка
5. снижение государственного контроля
6. массовые миграционные процессы

Ответ: _____

Задание 4. Решите ситуационную задачу (5 баллов)

Ситуация: В городе N. в течение двух дней зарегистрировано 15 случаев заболевания с одинаковыми симптомами: высокая температура, одышка, кашель с кровавистой мокротой. Трое пациентов скончались. При бактериологическом исследовании мазка из носоглотки одного из пациентов выделена грамположительная спорообразующая палочка.

Вопросы:

1. Какой возбудитель наиболее вероятен?
2. Какая форма заболевания развилась у пациентов?
3. Каков алгоритм действий медицинского персонала при подозрении на биотеррористический акт?
4. Какие противоэпидемические мероприятия необходимо провести?
5. Какие средства экстренной профилактики следует применить?

Задание 5. Дайте развернутый ответ (5 баллов)

Охарактеризуйте основные клинические формы чумы. Каковы пути передачи возбудителя? Почему легочная форма чумы представляет наибольшую эпидемическую опасность?

Вариант 2

Задание 1. Выберите один правильный ответ (1 балл за каждое задание)

1. Биологическая опасность может быть следствием (выберите полный правильный ответ):
 1. только природной аварии
 2. только применения биологического оружия
 3. нарушения норм экологической безопасности, применения биологического оружия, природной или техногенной аварии
 4. только техногенной аварии
2. Какие меры предпринимаются для предупреждения распространения инфекционных заболеваний?
 1. только дезинфекция
 2. комплекс изоляционно-ограничительных мероприятий (карантин, обсервация)
 3. только вакцинация
 4. только дератизация
3. Что такое зона биологического заражения?
 1. территория, где население не пострадало
 2. территория, в пределах которой распространены биологические средства, представляющие опасность для людей, животных и растений
 3. территория только с больными людьми
 4. территория, где проводится вакцинация
4. Какой из перечисленных токсинов является наиболее токсичным веществом?
 1. рицин
 2. ботулинический токсин
 3. стафилококковый энтеротоксин
 4. тетанотоксин

5. Что такое обсервация?

1. полная изоляция очага поражения
2. медицинское наблюдение за здоровыми людьми в очаге поражения
3. вывоз населения из очага поражения
4. массовая вакцинация населения

Задание 2. Установите соответствие (2 балла)

Биологический агент	Заболевание
1. <i>Bacillus anthracis</i>	А. Чума
2. <i>Yersinia pestis</i>	Б. Сибирская язва
3. <i>Francisella tularensis</i>	В. Натуральная оспа
4. <i>Variola virus</i>	Г. Туляремия

Ответ: 1–, 2–, 3–, 4–

Задание 3. Выберите все верные ответы (2 балла)

Какие биологические средства имеют патогенную сущность?

1. вирусы
2. болезнетворные бактерии
3. риккетсии
4. спирохеты
5. плутоний-238
6. уран-235

Ответ: _____

Задание 4. Решите ситуационную задачу (5 баллов)

Ситуация: В медицинский пункт портового города обратился мужчина с жалобами на высокую температуру, озноб, резкую боль в паховой области, где обнаруживается резко болезненный увеличенный лимфатический узел (бубон). Пациент прибыл на судне из страны, где регистрируются случаи особо опасных инфекций. При опросе выяснилось, что на судне были крысы.

Вопросы:

1. Какое заболевание следует заподозрить?
2. Какова наиболее вероятная форма заболевания?
3. Каковы пути передачи возбудителя в данном случае?
4. Какова тактика медицинского персонала?
5. Какие средства экстренной профилактики следует применить для контактных лиц?

Задание 5. Дайте развернутый ответ (5 баллов)

Охарактеризуйте сибирскую язву как потенциальный агент биотерроризма. Почему споры *Bacillus anthracis* рассматриваются как наиболее вероятное биологическое оружие? Каковы клинические формы заболевания?

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольные работы проводятся 2 раза в семестр. Они проводятся в форме тестов или ином виде по выбору преподавателя с учетом объема изученного материала по курсу.

Оценивание студента проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Студенту, пропустившему по уважительной причине контрольную модульную работу, предоставляется возможность отработки. Отработать занятие можно по согласованию с преподавателем в четко установленные сроки в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

Оценивается степень усвоения теоретических знаний по следующим критериям: правильность, полнота и логичность письменного ответа, способностью проиллюстрировать ответ примерами.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальная сумма баллов за контрольную работу — 19.

Оценку «отлично» получают студенты, набравшие 17–19 баллов:

- полно и логично раскрыли содержание всех вопросов;
- свободно оперируют специальной терминологией;

- приводят развернутые примеры из клинической и эпидемиологической практики;
- правильно решают ситуационную задачу с полным обоснованием;
- демонстрируют понимание междисциплинарных связей.

Оценку «хорошо» получают студенты, набравшие 13–16 баллов:

- раскрыли основные вопросы, но допустили незначительные неточности;
- используют терминологию правильно, но допускают единичные ошибки;
- приводят примеры, но не всегда развернутые;
- решают ситуационную задачу, но комментарий неполный.

Оценку «удовлетворительно» получают студенты, набравшие 10–12 баллов:

- раскрыли вопросы не полностью, имеются существенные omissions;
- терминология используется ограниченно, допускаются ошибки;
- примеры отсутствуют или не соответствуют вопросу;
- ситуационная задача решена с ошибками или решена без комментария.

Оценку «неудовлетворительно» получают студенты, набравшие менее 10 баллов:

- не раскрыли содержание вопросов;
- не владеют специальной терминологией;
- не могут привести примеры;
- ситуационная задача не решена или решена неверно.

Устный опрос

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Оценочные средства представлены тематикой и вопросами, разработанными для обсуждения на семинарских занятиях.

Вариант 1

1. **Определение биотерроризма.** Отличие биотерроризма от биологической войны и биологических инцидентов природного характера. Классификация биологических агентов по степени опасности (категории А, В, С по CDC).

2. **Сибирская язва как потенциальный агент биотерроризма.** Характеристика возбудителя, факторы патогенности, клинические формы, пути передачи. Почему споры сибирской язвы рассматриваются как наиболее вероятное биологическое оружие?

3. **Ситуационная задача:** В городе N. в течение двух дней зарегистрировано 15 случаев заболевания с симптомами: высокая температура, одышка, кашель с кровянистой мокротой. Трое пациентов скончались. При бактериологическом исследовании выделена грамположительная спорообразующая палочка. Какой возбудитель наиболее вероятен? Какова форма заболевания? Каков алгоритм действий медицинского персонала?

Вариант 2

1. **Эпидемиологический процесс при применении биологического оружия.** Структура эпидемического процесса (источник инфекции, механизм передачи, восприимчивый организм). Пути передачи и механизмы распространения инфекций. Инкубационный период и его значение для организации противоэпидемических мероприятий.

2. **Чума как потенциальный агент биотерроризма.** Исторические пандемии, природная очаговость, механизмы передачи, клинические формы (бубонная, легочная, септическая). Почему легочная форма чумы представляет наибольшую эпидемическую опасность?

3. **Ситуационная задача:** В медицинский пункт портового города обратился мужчина с жалобами на высокую температуру, озноб, резкую боль в паховой области, где обнаруживается резко болезненный увеличенный лимфатический узел (бубон). Пациент прибыл на судне из страны, где регистрируются случаи особо опасных инфекций. Какое заболевание следует заподозрить? Какова форма заболевания? Каковы пути передачи?

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Устный опрос проходит в форме развернутой беседы – творческой дискуссии, основанной на подготовке всей группы по объявленной заранее теме при максимальном участии в обсуждении студентов группы. Как правило, один студент раскрывает один вопрос темы, давая наиболее полный ответ. Остальные делают дополнения, высказывают различные суждения и аргументацию, могут задавать вопросы друг другу и преподавателю. Преподаватель направляет

ход дискуссии, обращая внимание на существующие научные проблемы обсуждаемой темы, предлагая студентам найти собственное их решение.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальная оценка за устное выступление и работу на семинарском занятии – 3 балла.

3 балла – студент дает полный ответ на поставленный вопрос, речь его свободна и грамотна, конспект не зачитывается, а используется лишь как опорный, студент делает важные дополнения по существу других вопросов, значительно проясняющие отдельные аспекты, которые не являются повторами, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует знание источников, библиографии, различных точек зрения по изучаемой теме, умеет анализировать тексты, приходит к самостоятельным аргументированным выводам и отстаивает свою точку зрения, соблюдает нормы литературной речи.

2 балла – студент хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам, не проявляет активность в работе группы на семинаре (готовится и отвечает только на один вопрос семинарского занятия).

1 балл – студент неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допускает отдельные неточности, знает различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер, при ответе активно пользуется конспектом вплоть до его зачитывания.

Доклад

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Примерные темы докладов

1. История применения биологического оружия: от древности до современности
2. Японский отряд 731: биологические эксперименты над людьми во время Второй мировой войны
3. Инцидент с сибирской язвой в США (2001 г.): хронология событий, последствия, уроки
4. Свердловская авария (1979 г.): причины, последствия, анализ официальных версий
5. Классификация биологических агентов по степени опасности (категории А, В, С по CDC): сравнительный анализ
6. Критерии отбора биологических агентов для потенциального использования в биотерроризме
7. Синтетическая биология как источник новых биологических угроз: риски двойного назначения
8. Биотерроризм и биологическая безопасность: современные вызовы и угрозы национальной безопасности
9. Сибирская язва как биологическое оружие: свойства возбудителя, история применения, современные угрозы
10. Чума: исторические пандемии и современные риски использования в качестве биологического оружия
11. Натуральная оспа: глобальная ликвидация и угроза возвращения в результате биотеррористического акта
12. Туляремия: природная очаговость и потенциал использования в качестве биологического оружия
13. Ботулинический токсин как наиболее токсичное вещество: механизм действия, клиника, применение в биотеррористических целях
14. Вирусные геморрагические лихорадки (Эбола, Марбург, Ласса): характеристика, риски использования в качестве биологического оружия
15. Сравнительная характеристика особо опасных инфекций как потенциальных агентов биотерроризма
16. Сап и мелиоидоз: забытые биологические агенты с высоким поражающим потенциалом

17. Рицин и другие растительные токсины как потенциальные агенты биотерроризма
18. Эпидемиологический процесс при применении биологического оружия: особенности и отличия от природных вспышек
19. Пути передачи и механизмы распространения инфекций при биотеррористических атаках
20. Инкубационный период и его значение для организации противоэпидемических мероприятий
21. Эпидемиологическое расследование очага биологического поражения: методы и алгоритмы
22. Математическое моделирование распространения инфекционных заболеваний в условиях биотеррористической атаки
23. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) в реальном времени для идентификации возбудителей особо опасных инфекций
24. Секвенирование нового поколения (NGS) в диагностике неизвестных возбудителей и типировании штаммов
25. Иммуноферментный анализ (ИФА) и экспресс-методы диагностики при подозрении на биотеррористический акт
26. Геномное типирование штаммов: методы и значение для эпидемиологического расследования
27. Биоинформатические ресурсы и базы данных для идентификации возбудителей особо опасных инфекций
28. Уровни биологической безопасности (BSL-1 – BSL-4): требования, оборудование, подготовка персонала
29. Лаборатории особо опасных инфекций в России: ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт», ФБУН «ГНЦ ВБ «Вектор»
30. Алгоритм действий медицинского персонала при подозрении на биотеррористический акт

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Доклад – устное выступление студента, являющееся результатом его самостоятельной подготовки по заранее полученной теме и в соответствии с требованиями к «Самостоятельной работе студентов».

Выступление во время доклада, как правило, рассчитано на 6-7 минут, не может превышать установленное время, должно строго соответствовать объявленной теме. Приветствуются доклады с дополнительным использованием презентаций и мультимедийной техники.

Во время выступления студент может использовать свободную речь близко к тексту доклада, однако вправе зачитывать подготовленный им текст, демонстрируя владение материалом. Речь должна быть четкая, громкая, выразительная и эмоциональная.

Обязательным элементов процедуры доклада является его обсуждение. Студентам группы предлагается задавать докладчику вопросы по теме доклада, что вправе сделать и преподаватель. В завершении возможна дискуссия.

в) описание шкалы оценивания:

Домашняя (внеаудиторная) подготовка доклада оценивается до 2-х баллов, выступление и ответы на вопросы до 2-х баллов. Итого за выполнение данного задания студент может получить до 4-х баллов.

Критерии оценки устного выступления.

2 балла (максимальная оценка) – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения, легко воспринимается аудиторией, при ответе на вопросы выступающий демонстрирует глубину владения представленным материалом, ответы формулируются аргументировано, обосновывается собственная позиция в проблемных ситуациях.

1,5 балла – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения, но обоснование сделанных выводов не достаточно аргументировано, неполно раскрыто содержание проблемы.

1 балл – выступающий передает содержание проблемы, но не демонстрирует умение выделять главное, существенное, выступление воспринимается аудиторией сложно, ответы на вопросы поверхностные, либо вызывают у докладчика затруднение.

0 баллов – доклад краткий, поверхностный, несамостоятельный, докладчик не разбирается в сути вопроса, не может представить его в аудитории.

Реферат

а) Примерные темы рефератов:

1. Порядок забора, упаковки и транспортировки биологического материала при подозрении на особо опасные инфекции
2. Система мониторинга и раннего выявления биологических угроз в Российской Федерации
3. Вакцинопрофилактика особо опасных инфекций: история, современное состояние, перспективы
4. Экстренная профилактика при подозрении на биотеррористический акт: антибиотики, иммуноглобулины, антитоксины
5. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) при работе с возбудителями особо опасных инфекций
6. Карантин и обсервация: определение, сроки, режим, отличия, правовое регулирование
7. Санитарно-эпидемиологические мероприятия в очаге биологического поражения: дезинфекция, дезинсекция, дератизация
8. Санитарно-просветительная работа с населением в условиях биологической угрозы
9. Опыт ликвидации последствий инцидента с сибирской язвой в США (2001 г.): уроки для системы здравоохранения
10. Эвакуация населения из очага биологического поражения: принципы, этапы, особенности
11. Конвенция о запрещении биологического оружия (БТРК, 1972 г.): история принятия, основные положения, проблемы контроля
12. Международные медико-санитарные правила ВОЗ (2005 г.): значение для противодействия распространению инфекционных заболеваний
13. Национальная система биологической безопасности Российской Федерации: нормативно-правовая база, структура управления
14. Федеральный закон «О биологической безопасности»: основные положения, права и обязанности граждан
15. Роль Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в противодействии биологическим угрозам
16. Роль Международного эпизоотического бюро (МЭБ, WOAH) в контроле трансграничных инфекционных угроз
17. Международное сотрудничество в области биологической безопасности: программы G7, G20, Инициатива по глобальной биологической безопасности
18. Этические аспекты вакцинопрофилактики и карантинных мероприятий при биотеррористических угрозах
19. Биологическая безопасность и права человека: баланс между ограничениями и защитой
20. Проблемы и перспективы укрепления международного режима нераспространения биологического оружия
21. Роль России в глобальной системе биологической безопасности: инициативы, проекты, достижения
22. Сравнительный анализ национальных систем биологической безопасности в России, США, Китае и странах Европейского Союза
23. Генная инженерия и синтетическая биология: новые риски для биологической безопасности
24. Биологическое оружие нового поколения: генетически модифицированные

патогены

25. CRISPR/Cas9 и риски создания биологического оружия методом направленного редактирования генома

26. Биоинформационные угрозы: возможность реконструкции патогенов из открытых баз данных

27. Биологическая безопасность в условиях пандемии: уроки COVID-19

28. Защита биологических коллекций от несанкционированного доступа: национальные и международные стандарты

29. Психологические аспекты биотерроризма: паника, дезинформация, управление общественным мнением

30. Экономические последствия биотеррористических актов и затраты на обеспечение биологической безопасности

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);

- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;

- структурированность материала;

- количество использованных литературных источников.

Правила к оформлению рефератов приведены в УМКД и на сайте кафедры.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с требованиями методических указаний, тема достаточно проработана, материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 5 источников. В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

Решение ситуационных задач:

а) Примерные типы ситуационных задач:

Задача 1 Идентификация возбудителя по клинической картине (сибирская язва)

В инфекционное отделение города Н. в течение двух дней поступило 12 пациентов с одинаковыми симптомами: высокая температура тела (39–40°C), озноб, сильная головная боль, сухой кашель, боли в грудной клетке, одышка. У троих пациентов отмечалось выделение кровянистой мокроты. Двое пациентов скончались. При сборе эпидемиологического анамнеза выяснилось, что все пациенты находились в одном торговом центре за 3–5 дней до появления симптомов. При бактериологическом исследовании мазка из носоглотки одного из пациентов выделена грамположительная спорообразующая палочка.

Вопросы:

1. Какой возбудитель наиболее вероятен?
2. Какая форма заболевания развилась у пациентов?
3. Каков механизм заражения в данном случае?
4. Каков алгоритм действий медицинского персонала?
5. Какие средства экстренной профилактики следует применить для контактных лиц?

Задача 2 Дифференциальная диагностика чумы

В медицинский пункт портового города обратился мужчина с жалобами на высокую температуру, озноб, резкую боль в левой паховой области. При осмотре: в левой паховой области определяется резко болезненный увеличенный лимфатический узел размером 4×5 см, спаянный с окружающими тканями, с признаками периаденита. Кожа над лимфатическим узлом гиперемирована. Пациент прибыл на судне из страны Юго-Восточной Азии, где регистрируются случаи особо опасных инфекций. При опросе выяснилось, что на судне были крысы, отмечался падеж грызунов.

Вопросы:

1. Какое заболевание следует заподозрить?
2. Какова форма заболевания?
3. Каков наиболее вероятный путь заражения?
4. Какие методы лабораторной диагностики необходимо провести?

5. Какова тактика медицинского персонала в отношении пациента и контактных лиц?

Задача 3 Диагностика туляремии

В сельскую участковую больницу обратились трое охотников с жалобами на высокую температуру, головную боль, боли в мышцах, увеличение подмышечных лимфатических узлов. Заболевание началось остро 3–5 дней назад. При осмотре: в подмышечной области у всех пациентов определяются увеличенные, болезненные лимфатические узлы. Один из пациентов сообщил, что при разделке зайца он поранил палец.

Вопросы:

1. Какое заболевание следует заподозрить?
2. Каков наиболее вероятный путь заражения?
3. Какие методы лабораторной диагностики наиболее информативны?
4. Какие природные очаги туляремии существуют в Российской Федерации?
5. Какие меры профилактики существуют для лиц, работающих в природных очагах?

Задача 4 Клиническая диагностика ботулизма

В инфекционное отделение поступили трое пациентов из одной семьи с одинаковыми симптомами: диплопия (двоение в глазах), дисфагия (нарушение глотания), дизартрия (нарушение речи), сухость во рту, опущение верхнего века (птоз), слабость в конечностях. Симптомы развились через 24–36 часов после употребления консервированных грибов домашнего приготовления, приобретенных у неизвестного лица на рынке. Один из пациентов отметил также нарушение дыхания.

Вопросы:

1. Какое заболевание следует заподозрить?
2. Каков наиболее вероятный путь заражения?
3. Каков механизм действия токсина?
4. Какое лечение необходимо немедленно начать?
5. Почему ботулинический токсин рассматривается как потенциальный агент биотерроризма?

Интерактивные методы

Интерактивные методы позволяют учиться взаимодействовать между собой, включая преподавателя. Они соответствуют личностно-ориентированному подходу, предполагают коллективное, обучение в сотрудничестве. Преподаватель выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов.

Цель: понять взаимосвязь между событиями, анализировать, иметь свое мнение, стимулировать познавательную активность, сопоставлять новые факты и мнения с тем, что ранее изучено.

Задачи: научить аргументировать и толерантно вести диспут, глубже вникать в сущность новой темы, мысленно разделять материал на важнейшие логические части; осмыслению логики и последовательности в изложении учебного материала, к выделению в нем главных и наиболее существенных положений.

Интерактивные занятия проводятся в виде:

Рефлексия

Проводится на семинарском занятии. Как правило, в конце занятия, студентам предлагается проблемный вопрос по теме занятия, на который им необходимо дать письменный ответ в течение 10 минут, используя знания, полученные в ходе занятия, собственный кругозор и эрудицию.

Письменный ответ оценивается до 2-х баллов.

2 балла – студент понимает суть поставленной проблемы, дает развернутый ответ, где приводит свое собственное суждение или выбирает его из предложенных.

1 балл – студент в целом понимает суть вопроса, приводит свое собственное суждение, но не подтверждает его конкретными фактами, либо приведенные факты не раскрывают суть вопроса, не имеют к нему никакого отношения.

0 баллов – ответ отсутствует.

Мультимедийное занятие

Мультимедийное занятие является одной из форм интерактивного метода. На занятиях используются мультимедийные материалы, которые содержат короткие видео-лекции, перемежающиеся заданиями в виде теста. Студентам предлагается дать ответ на тестовое задание по ходу изучения материала, ответив самостоятельно у компьютера. При неправильном ответе видеосюжет автоматически повторяется до тех пор, пока не будет введен правильный ответ.

Критерии оценки:

1 балл – ответ дан верно;

0 баллов – ответ дан не верно.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Биотерроризм и биологическая безопасность» включает учет успешности по всем видам оценочных средств. Оценка качества подготовки включает текущую и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении обучения.

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, теста, решения ситуационной задачи, докладов, рефератов и контрольных работ.

По окончании семестрового курса освоения дисциплины «Биотерроризм и биологическая безопасность» проводится **промежуточная аттестация** в форме **зачёта**, включающая устный ответ (собеседование) и письменный ответ (решение ситуационных задач и/или тестовых заданий). Процедура оценки описана в п. 7.4.

Условия допуска к зачету

К зачету допускаются студенты, выполнившие следующие требования:

- посещаемость практических занятий не менее 70% от общего объема аудиторных часов (пропуски по уважительной причине подтверждаются документально);
- выполнение и своевременная сдача отчетов по всем практическим занятиям, предусмотренным рабочей программой дисциплины;
- успешное прохождение текущего контроля (контрольные работы, тестирование, устные опросы) с получением не менее 60% от максимально возможного балла по каждому виду контроля.

Студенты, не выполнившие указанные требования, не допускаются к зачету и должны ликвидировать академическую задолженность в установленном порядке.

Структура зачёта

Зачёт проводится в два этапа:

1. **Письменная часть** (40% итоговой оценки):
 - решение 2–3 ситуационных задач, охватывающих основные разделы курса;
 - выполнение 20–30 тестовых заданий (закрытая форма с выбором одного или нескольких правильных ответов, открытая форма с кратким ответом).
2. **Устная часть** (60% итоговой оценки):
 - собеседование по 2–3 теоретическим вопросам из перечня вопросов (п. 7.2, раздел «Типовые вопросы для подготовки к зачёту»);
 - обсуждение и защита решений, представленных в письменной части.

Продолжительность зачёта составляет 45–60 минут на подготовку письменной части и 15–20 минут на устное собеседование.

Критерии оценивания на зачёте

Оценивается полнота овладения теоретическими знаниями по биобезопасности и умение применять эти знания для анализа различных ситуаций.

Критериями оценки являются:

1. Правильность, полнота и логичность построения ответа — студент демонстрирует системное понимание темы, выстраивает ответ от общих положений к частным примерам, не допускает фактических ошибок.

2. Умение оперировать специальными терминами — студент свободно использует профессиональную терминологию, правильно применяет термины в контексте.

3. Использование в ответе дополнительного материала — студент привлекает знания из смежных разделов (молекулярная биология, цитология, биохимия), ссылается на клинические примеры, данные современных исследований.

4. Умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, приводить примеры — студент подтверждает теоретические выкладки конкретными примерами.

7.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

1. Азаев М.Ш., Косогова Т.А., Агафонов А.П., Нетёсов С.В. Основы биологической безопасности : учебно-практическое пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2024. – 149 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-018418-0. – DOI 10.12737/2001724 .
2. Азаев М.Ш., Дадаева А.А., Агафонов А.П., Ставский Е.А., Нетесов С.В. Основы биологической безопасности : учебно-практическое пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 225 с. – ISBN 978-5-16-014608-9 .
3. Цаценко Л.В. Биоэтика и основы биобезопасности : учебное пособие для вузов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 92 с. – ISBN 978-5-507-44595-0. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212768> (ЭБС «Лань») .
4. Дыхан Л.Б. Основы биологической безопасности : учебное пособие. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018. – 98 с. – ISBN 978-5-9275-3062-5. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=1039793> (ЭБС Znanium) .
5. Маркович И.В., Симонова А.Е. Биологическое оружие. Проблемы распространения, терроризма, политика противодействия / МГУ им. М.В. Ломоносова, Институт проблем международной безопасности. – М. : URSS : Изд-во ЛКИ, 2011. – 239 с. – (Проблемы нераспространения оружия массового поражения и средств его доставки в современной мировой политике). – ISBN 978-5-382-01366-4 .

б) Дополнительная учебная литература

1. Айвазова Д.О., Багдасарян А.С., Дьяченко Ю.В. и др. Биологическая безопасность: учебно-методическое пособие. – Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2024. – 96 с.
2. Онищенко Г.Г., Кутырев В.В., Топорков В.П. и др. Биологическая безопасность: проблемы и решения. – Саратов : Изд-во Саратовского университета, 2018. – 312 с.
3. Симонова А.Е. Биотерроризм: международно-правовые проблемы противодействия : монография. – М. : URSS, 2010. – 160 с.
4. Порфирьев Б.Н., Макаров А.А., Воробьев Ю.Л. и др. Биологические угрозы: анализ, оценка, управление. – М. : Наука, 2013. – 280 с.
5. Литвин В.Ю., Сафронов В.А., Яковлев А.Т. Биологическая защита: организация и проведение санитарно-противоэпидемических мероприятий. – М. : Медицина, 2019. – 256 с.

в) Нормативно-правовые документы

1. Конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении (БТРК, 1972 г.)
2. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
3. Федеральный закон от 30.12.2020 № 492-ФЗ «О биологической безопасности в Российской Федерации»
4. Международные медико-санитарные правила (ММСП, 2005 г.) / Всемирная организация здравоохранения
5. Санитарные правила СП 1.3.3118-13 «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)»

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ* ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Научная электронная библиотека [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru) – <http://elibrary.ru>
2. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система (ЭБС) – <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru>
4. ЭБС IPR SMART (IQlib) – <http://www.iqlib.ru>
5. Интернет-портал по биотехнологии [Bio-X.ru](http://bio-x.ru) – <http://bio-x.ru>.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <https://rusneb.ru>

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении курса «Биотерроризм и биологическая безопасность» необходимо руководствоваться дидактическими единицами, представленными в образовательном стандарте дисциплины и учебной программой, составленной согласно Стандарту.

Программа предусматривает:

Практические занятия: 8 часов

Практические занятия (семинары) призваны научить студентов разбираться в проблемных вопросах биологической безопасности и противодействия биотерроризму, ориентироваться в специальной литературе, самостоятельно работать с литературными и электронными источниками, научиться осуществлять поиск информации о биологических угрозах, уяснять и уметь оценивать различные точки зрения.

Цель семинарских занятий

Целью семинарских занятий для студентов, приступающих к изучению курса «Биотерроризм и биологическая безопасность», является более глубокое знакомство с ключевыми теоретическими вопросами, изучаемыми на занятиях, формирование системного понимания биологических угроз природного и антропогенного происхождения, принципов организации биологической безопасности, а также методов диагностики, профилактики и ликвидации последствий биотеррористических актов.

Основные задачи

1. Обретение навыков научно-исследовательской работы на основе анализа текстов источников (научных статей, монографий, нормативно-правовых документов, клинических рекомендаций) и применения различных методов исследования (эпидемиологического, микробиологического, молекулярно-генетического).
2. Выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу, включая библиографию и средства электронной информации (Интернет), оценивать достоверность источников, интерпретировать результаты лабораторной диагностики, анализировать эпидемиологические ситуации и клинические случаи.
3. Формирование компетенций в области биологической безопасности, включая идентификацию биологических агентов, организацию противоэпидемических мероприятий, расчет рисков распространения инфекций, интерпретацию результатов молекулярно-генетического тестирования возбудителей.
4. Развитие навыков решения ситуационных задач по разделам: классификация биологических агентов, эпидемиологический процесс, методы диагностики особо опасных инфекций, организация карантинных мероприятий, экстренная профилактика, средства индивидуальной защиты.
5. Освоение принципов биологической защиты, включая вакцинопрофилактику, экстренную профилактику, санитарно-эпидемиологические мероприятия в очаге биологического поражения, правовое регулирование биологической безопасности.

Организация деятельности студента

1. В начале семестра студенты получают план практических занятий, содержащий:
 - темы занятий в соответствии с рабочей программой;
 - перечень вопросов для обсуждения;
 - список основной и дополнительной литературы;
 - перечень ситуационных задач для самостоятельного решения.
2. Студенты также получают список тем для подготовки к докладам и написанию рефератов, охватывающий ключевые разделы курса: историю применения биологического оружия, особо опасные инфекции как агенты биотерроризма, эпидемиологический процесс, методы диагностики, средства биологической защиты, нормативно-правовое регулирование, современные вызовы биологической безопасности.
3. Для подготовки к занятиям необходимо пользоваться рекомендациями по оформлению рефератов и подготовке докладов, которые включают:

- требования к структуре и объему реферата (введение, основная часть, заключение, список литературы);
 - правила цитирования и оформления библиографических ссылок;
 - критерии оценки устного доклада и презентации;
 - требования к наглядным материалам (схемы, рисунки, таблицы).
4. Рекомендации имеются на кафедре и в электронном виде на странице кафедры в информационно-образовательной среде университета.

Формы проведения практических занятий

В рамках курса «Биотерроризм и биологическая безопасность» предусмотрены следующие формы проведения практических занятий:

Форма занятия	Содержание
Решение ситуационных задач	Анализ сценариев биотеррористических актов, идентификация возбудителя, определение клинической формы, организация противоэпидемических мероприятий
Работа с научной литературой	Анализ оригинальных статей, клинических рекомендаций, обзоров по актуальным вопросам биологической безопасности
Анализ эпидемиологических схем	Изучение путей передачи, механизмов распространения инфекций, факторов передачи, расчет индекса репродукции (R0)
Интерпретация диагностических данных	Расшифровка результатов ПЦР, ИФА, секвенирования, анализ кариотипов (при расследовании биологических инцидентов)
Дискуссии и дебаты	Обсуждение этических аспектов вакцинации, карантинных мероприятий, международного контроля за биологическим оружием
Презентация докладов	Выступления студентов с результатами самостоятельного исследования по выбранной теме с последующим обсуждением

Требования к самостоятельной работе студента

Самостоятельная работа: 64 часа

Самостоятельная работа студентов включает:

- подготовку к практическим занятиям (изучение теоретического материала, решение ситуационных задач);
- выполнение письменных домашних заданий (анализ сценариев биотеррористических актов, разработка алгоритмов действий);
- подготовку докладов и рефератов по предложенным темам;
- работу с электронными ресурсами (научные базы данных, нормативно-правовые документы, международные рекомендации);
- самоподготовку к текущему и промежуточному контролю.

Подготовка доклада к семинарскому занятию

Подготовка доклада направлена на развитие у студентов навыков самостоятельного исследования, анализа научной литературы, систематизации материала и публичного выступления.

Основные этапы подготовки доклада:

1. выбор темы (тема предлагается преподавателем или выбирается студентом из утвержденного списка);
2. консультация преподавателя (уточнение плана, структуры, ключевых источников);
3. подготовка плана доклада (определение логики изложения, основных вопросов);
4. работа с источниками и литературой, сбор материала (научные статьи, монографии, нормативно-правовые документы, базы данных CDC, ВОЗ);
5. написание текста доклада;
6. оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;

7. выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем и соответствует ключевым разделам курса: история применения биологического оружия, особо опасные инфекции, эпидемиологический процесс, методы диагностики, уровни биологической безопасности, средства биологической защиты, нормативно-правовое регулирование, международное сотрудничество, современные вызовы.

Технические требования к тексту доклада:

- шрифт – 14 (Times New Roman);
- интервал – 1,5;
- объем – 3–5 листов (не считая титульного листа);
- поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Текст доклада должен иметь:

- титульный лист, оформленный в соответствии с образцом, имеющимся на кафедре, содержащий фамилию и инициалы студента, фамилию и инициалы преподавателя, название дисциплины, тему доклада, год выполнения;
- план доклада (краткое оглавление с указанием основных разделов);
- правильно оформленные ссылки на использованные источники и литературу (внутритекстовые или подстрочные);
- список литературы (не менее 5–7 источников, включая научные статьи последних 5–10 лет и нормативно-правовые документы).

Студент должен провести **домашнюю репетицию устного выступления** с докладом и удостовериться, что по времени доклад укладывается в отведенные для него **6–7 минут**.

Критерии оценивания доклада:

Компонент	Максимальный балл	Критерии
Домашняя (внеаудиторная) подготовка	2 балла	Соответствие теме, глубина проработки материала, качество оформления, наличие плана и ссылок, своевременность сдачи текста
Выступление и ответы на вопросы	2 балла	Логичность изложения, владение терминологией, умение отвечать на вопросы, соблюдение регламента

Итого за выполнение данного задания студент может получить до 4 баллов.

Реферат

Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам биологической безопасности и противодействия биотерроризму; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации. Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления.

Требования к оформлению реферата:

- объем – 15–20 страниц печатного текста (шрифт 14, интервал 1,5);
- структура: титульный лист, оглавление, введение (актуальность, цель, задачи), основная часть (2–3 главы), заключение (выводы), список литературы (не менее 15–20 источников, включая нормативно-правовые документы);
- степень оригинальности текста – не менее 60% (при проверке в системе антиплагиат).

Требования к оформлению реферата имеются на кафедре и в электронном виде на странице кафедры.

Формы самостоятельной работы студентов

1. Проработка теоретического материала – студенты самостоятельно изучают материал по предложенным темам с использованием учебной литературы, научных статей, электронных ресурсов, нормативно-правовых документов. Форма отчетности – конспект. Материал входит в вопросы промежуточного, текущего и итогового контроля.

2. Решение ситуационных задач – самостоятельное решение задач по идентификации возбудителей, анализу эпидемиологических ситуаций, организации противоэпидемических мероприятий, выбору средств экстренной профилактики, интерпретации результатов лабораторной диагностики.

3. Подготовка к устному опросу – систематическое повторение материала, работа с терминологическим словарем, подготовка развернутых ответов на вопросы к семинарским занятиям.

4. Подготовка к контрольным работам и тестированию – выполнение тренировочных тестовых заданий, анализ типичных ошибок.

5. Написание докладов и рефератов – самостоятельное исследование выбранной темы с использованием научной литературы и нормативно-правовых документов.

6. Работа с электронными ресурсами – поиск информации в научных базах данных (eLIBRARY, PubMed), изучение материалов ВОЗ, CDC, нормативно-правовых документов.

Работа с учебной и научной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к контрольным работам, тестированию, зачёту.

Она включает:

- изучение рекомендованных источников и литературы по тематике;
- конспектирование монографий и научных статей по темам семинарских занятий.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к семинарским занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы.

Конспект может быть:

- опорным (содержать лишь основные ключевые позиции, но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу);
- подробным (содержать развернутое изложение материала).

Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных, значимых мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение проблемных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые содержат доказательства и примеры).

Конспекты научной литературы в обязательном порядке проверяются преподавателем либо во время семинарского занятия, либо во внеаудиторное время (по усмотрению преподавателя).

Критерии оценивания конспекта:

- полнота охвата материала;
- логичность структурирования информации;
- наличие ссылок на источники;
- аккуратность оформления.

За конспект студент может получить от 0,5 до 2 баллов.

Итоговый контроль

Итоговый контроль проводится в форме зачёта.

Вопросы к зачёту выдаются студентам в электронном и распечатанном виде в начале семестра.

Подготовка к зачёту требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, акцентирования внимания на:

- определениях и ключевых понятиях;
- специальной терминологии;

- содержании концепций и теорий;
- классификации биологических агентов по степени опасности;
- характеристиках особо опасных инфекций;
- методах диагностики и идентификации возбудителей;
- алгоритмах действий при подозрении на биотеррористический акт;
- принципах организации карантинных и обсервационных мероприятий;
- средствах индивидуальной защиты и экстренной профилактики;
- нормативно-правовом регулировании биологической безопасности.

Как правило, при подготовке к тестированию и зачёту используется основной учебник, рекомендованный в рабочей программе, а также конспекты научной литературы, составленные в ходе изучения всего курса.

Рекомендации по подготовке:

1. Составить план ответа на каждый вопрос.
2. Использовать схемы, таблицы, рисунки для визуализации сложных механизмов.
3. Решать ситуационные задачи для закрепления практических навыков.
4. Проводить самопроверку с использованием тестовых заданий.
5. Обращаться за консультацией к преподавателю при возникновении затруднений.

Сводная таблица балльного оценивания самостоятельной работы

Вид самостоятельной работы	Максимальный балл
Конспект научной литературы	2
Подготовка доклада (включая выступление)	4
Написание реферата	до 10
Решение ситуационных задач (домашние задания)	до 2 за каждое
Участие в семинарских занятиях (устные ответы)	до 2 за занятие

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

11.1. Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

1. Использование мультимедийных презентаций при проведении практических занятий для визуализации биологических угроз, демонстрации схем эпидемиологического процесса, классификации биологических агентов, клинических проявлений особо опасных инфекций, алгоритмов действий при биотеррористических актах.

2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты – проверка домашних заданий, консультирование по вопросам решения ситуационных задач, подготовке докладов и рефератов, разъяснение сложных теоретических вопросов.

3. Использование электронной информационно-образовательной среды – размещение учебно-методических материалов (планы практических занятий, задания для самостоятельной работы, тестовые задания, вопросы к зачёту), обеспечение доступа к электронным ресурсам кафедры.

4. Применение специализированных баз данных по инфекционным заболеваниям и биологической безопасности – работа с ресурсами ВОЗ, CDC, NCBI для поиска информации о вспышках инфекционных заболеваний, характеристиках возбудителей, методах диагностики и профилактики.

5. Использование программ для анализа эпидемиологических данных – применение программных средств (Microsoft Excel, специализированное ПО) для моделирования распространения инфекционных заболеваний (SIR-модель), расчета индекса репродукции (R_0), оценки эффективности противоэпидемических мероприятий.

6. Проведение видеодемонстраций – показ учебных видеофильмов, иллюстрирующих клинические проявления особо опасных инфекций, методы лабораторной диагностики, средства индивидуальной защиты, порядок надевания и снятия защитных костюмов, организацию карантинных мероприятий.

7. Использование интерактивных образовательных ресурсов – применение онлайн-платформ для тестирования, симуляторов эпидемиологических расследований, виртуальных лабораторий по диагностике особо опасных инфекций.

11.2. Программное обеспечение

Наименование ПО	Назначение
Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)	Подготовка текстовых документов, презентаций, обработка данных, оформление рефератов и докладов, построение графиков эпидемических процессов
Adobe Acrobat Reader	Просмотр электронных учебных материалов в формате PDF
Программное обеспечение для просмотра видеофайлов	Воспроизведение учебных видеофильмов (VLC Media Player, Windows Media Player)
Браузеры (Google Chrome, Mozilla Firefox, Yandex Browser)	Доступ к электронным библиотечным системам, базам данных и интернет-ресурсам

11.3. Информационные справочные системы

Наименование ресурса	Адрес доступа	Описание
Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)	https://www.who.int	Информация о вспышках инфекционных заболеваний, Международные медико-санитарные правила (2005 г.), рекомендации по диагностике и лечению особо опасных инфекций
Центры по контролю и профилактике заболеваний США (CDC)	https://www.cdc.gov	Классификация биологических агентов (категории А, В, С), информация о биологической безопасности, лабораторная диагностика, средства защиты
NCBI (National Center for Biotechnology Information)	https://www.ncbi.nlm.nih.gov	Доступ к базам данных PubMed (научные публикации), GenBank (генетические последовательности возбудителей), литература по инфекционным заболеваниям
Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор)	https://www.rospotrebnadzor.ru	Нормативно-правовые документы, информация о санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации
ФБУН «ГНЦ ВБ «Вектор»	https://www.vector.nsc.ru	Информация о работе с особо опасными инфекциями, разработках в области диагностики и профилактики
EMBL-EBI (European Bioinformatics Institute)	https://www.ebi.ac.uk	Базы данных генетических

		последовательностей микроорганизмов, инструменты для биоинформатического анализа
GIDEON (Global Infectious Diseases and Epidemiology Network)	https://www.gideononline.com	Информационная система по инфекционным заболеваниям, эпидемиологическим данным и лечению
ProMED-mail (Program for Monitoring Emerging Diseases)	https://promedmail.org	Система раннего оповещения о вспышках инфекционных заболеваний

11.4. Мультимедийные пособия

Наименование	Издательств о / разработчик	од	Содержание
Биологическая безопасность: практические аспекты	Учебно-методический центр	020	Электронное учебное пособие по организации работы в лабораториях BSL-3 и BSL-4, средствам индивидуальной защиты, порядку действий при аварийных ситуациях
Особо опасные инфекции: диагностика и профилактика	ФБУН «ГНЦ ВБ «Вектор»	021	Мультимедийный курс по клиническим проявлениям, лабораторной диагностике и профилактике сибирской язвы, чумы, туляремии, натуральной оспы
Эпидемиологический надзор и противозидемические мероприятия	Роспотребна дзор	022	Видеоматериалы по организации карантинных мероприятий, дезинфекции, использованию средств индивидуальной защиты
Биотерроризм: угрозы и противодействие	МГУ им. М.В. Ломоносова	019	Лекционный курс по истории применения биологического оружия, современным вызовам биологической безопасности, международному сотрудничеству

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Мультимедийное оборудование для проведения занятий

Практические занятия по дисциплине «Биотерроризм и биологическая безопасность» проводятся в аудиториях ИАТЭ НИЯУ МИФИ, оснащенных:

- стационарным или переносным мультимедийным оборудованием (компьютер, проектор, экран);
- телевизионным оборудованием для демонстрации видеофильмов;
- доступом к сети Интернет для работы с базами данных и электронными библиотечными системами.

13. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

Освоение дисциплины «Биотерроризм и биологическая безопасность» направлено на формирование у студентов системы знаний о биологических угрозах природного и

антропогенного происхождения, принципах организации биологической безопасности, характеристиках особо опасных инфекций как потенциальных агентов биотерроризма, методах диагностики, профилактики и ликвидации последствий биологических атак, а также о современных подходах к обеспечению национальной и международной биологической безопасности.

Дисциплина реализуется в формате практических занятий (семинаров) и самостоятельной работы студентов. Лекционные занятия и лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

13.1. Компетентностный подход и активные методы обучения

Компетентностный подход при освоении дисциплины реализуется через использование в учебном процессе активных методов обучения – таких взаимных действий преподавателя и обучающихся, которые побуждают последних к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения изучаемым материалом. Применение интерактивных режимов обучения позволяет выстраивать взаимонаправленные информационные потоки: студент – группа студентов – преподаватель.

Используются следующие виды деятельности:

1. Практико-ориентированная деятельность – совместная деятельность подгруппы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения ситуационных заданий, анализа сценариев биотеррористических актов, идентификации возбудителей особо опасных инфекций, разработки алгоритмов противоэпидемических мероприятий, интерпретации результатов лабораторной диагностики. Позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи в области биологической безопасности.

2. Технология использования разноуровневых заданий – различают задачи и задания трех основных уровней:

- а) репродуктивный уровень – позволяет оценить и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины (классификация биологических агентов, характеристика особо опасных инфекций, уровни биологической безопасности);

- б) реконструктивный уровень – позволяет оценить и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей (анализ эпидемиологических ситуаций, расчет индекса репродукции R_0 , интерпретация результатов диагностики);

- в) творческий уровень – позволяет оценивать и диагностировать умения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, предлагать алгоритмы действий при биотеррористических актах, разрабатывать сценарии противодействия биологическим угрозам.

3. Традиционные технологии (практические занятия по традиционной форме) – создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с учебными пособиями, справочными материалами, нормативно-правовыми документами, выполняя задания по инструкции (решение типовых задач, работа с классификациями, заполнение таблиц).

Всего аудиторных занятий в интерактивной форме – 8 часов (100% от аудиторных занятий).

13.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов составляет 64 часа и включает в себя изучение следующих тем, подготовку докладов, рефератов, решение ситуационных задач, работу с научной литературой, нормативно-правовыми документами и специализированными базами данных (ВОЗ, CDC, Роспотребнадзор).

Темы, выносимые для самостоятельного изучения

1. История применения биологического оружия: от древности до современности. Японский отряд 731. Инцидент с сибирской язвой в США (2001 г.). Свердловская авария (1979 г.).
2. Классификация биологических агентов по степени опасности (категории А, В, С по CDC). Критерии отбора агентов для потенциального использования в биотерроризме.
3. Сибирская язва (*Bacillus anthracis*): таксономия, морфология, спорообразование, факторы патогенности, клинические формы, пути передачи, устойчивость во внешней среде, профилактика и лечение.
4. Чума (*Yersinia pestis*): исторические пандемии, природная очаговость, механизмы передачи, клинические формы, высокая контагиозность легочной формы.
5. Туляремия (*Francisella tularensis*): природная очаговость, множественные пути передачи, клинические формы, высокая инфекционность. Методы диагностики и вакцинопрофилактика.
6. Натуральная оспа (*Variola virus*): глобальная ликвидация, причины сохранения вируса в коллекциях, потенциальная угроза биотерроризма.
7. Ботулинический токсин (*Clostridium botulinum*): ботулотоксин как наиболее токсичное вещество. Механизм действия, клинические проявления ботулизма. Пути применения в биотеррористических целях.
8. Вирусные геморрагические лихорадки (Эбола, Марбург, Ласса и др.): характеристика возбудителей, пути передачи, клинические проявления, летальность. Риск использования в качестве биологического оружия.
9. Эпидемиологический процесс: определение, структура (источник инфекции, механизм передачи, восприимчивый организм). Особенности эпидемического процесса при искусственном распространении возбудителей.
10. Пути передачи и механизмы распространения инфекций: аэрогенный, алиментарный, трансмиссивный, контактный. Факторы передачи.
11. Инкубационный период и его значение для организации противоэпидемических мероприятий. Понятие о контагиозности, летальности, индексе репродукции (R_0).
12. Эпидемиологическое расследование очага биологического поражения: выявление источника, определение границ очага, выявление контактных лиц.
13. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) в реальном времени: принцип, виды, применение для идентификации возбудителей особо опасных инфекций.
14. Секвенирование нового поколения (NGS): принцип, типы (целевое секвенирование, полногеномное секвенирование, метагеномное секвенирование). Применение для идентификации неизвестных возбудителей и типирования штаммов.
15. Иммуноферментный анализ (ИФА): принцип, применение для выявления антигенов и антител. Экспресс-методы диагностики.
16. Геномное типирование штаммов: методы (MLST, SNP-типирование, WGS), значение для идентификации источника биологической угрозы.
17. Уровни биологической безопасности (BSL-1 – BSL-4): требования к помещениям, оборудованию, средствам защиты, подготовке персонала.
18. Лаборатории особо опасных инфекций в России: ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт», ФБУН «ГНЦ ВБ «Вектор».
19. Алгоритм действий медицинского персонала при подозрении на биотеррористический акт: выявление первых случаев, оповещение, забор и транспортировка материала, госпитализация, проведение противоэпидемических мероприятий.
20. Порядок забора, упаковки и транспортировки биологического материала при подозрении на особо опасные инфекции. Двойная упаковка, требования к маркировке.
21. Система мониторинга и раннего выявления биологических угроз: эпидемиологический надзор, лабораторный мониторинг, синдромальный надзор.
22. Вакцинопрофилактика особо опасных инфекций: виды вакцин (живые, инактивированные, субъединичные, рекомбинантные). Вакцинация против сибирской язвы, чумы, туляремии, натуральной оспы.

23. Экстренная профилактика: антибиотики (доксциклин, ципрофлоксацин, левофлоксацин), схемы применения, специфические иммуноглобулины, антитоксические сыворотки.
24. Средства индивидуальной защиты (СИЗ): противогазы (фильтрующие и изолирующие), защитные костюмы (типы), респираторы, перчатки, очки. Порядок надевания и снятия.
25. Карантин и обсервация: определение, сроки, режим, отличия. Санитарно-эпидемиологические мероприятия в очаге биологического поражения.
26. Дезинфекция, дезинсекция, дератизация: определение, методы проведения, применяемые средства.
27. Конвенция о запрещении биологического оружия (БТРК, 1972 г.): история принятия, основные положения, обязательства государств-участников, механизмы контроля.
28. Национальная система биологической безопасности Российской Федерации: нормативно-правовая база (Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О биологической безопасности»), структура управления, уполномоченные органы.
29. Роль Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в противодействии биологическим угрозам. Международные медико-санитарные правила (2005 г.).
30. Международное сотрудничество в области биологической безопасности: программы G7, G20, Инициатива по глобальной биологической безопасности.
31. Синтетическая биология и геномная инженерия как источники новых биологических угроз. Риски двойного назначения.
32. Биологическое оружие нового поколения: генетически модифицированные патогены.
33. CRISPR/Cas9 и риски создания биологического оружия методом направленного редактирования генома.
34. Биоинформационные угрозы: возможность реконструкции патогенов из открытых баз данных.
35. Биологическая безопасность в условиях пандемии: уроки COVID-19.
36. Этические аспекты вакцинопрофилактики и карантинных мероприятий при биотеррористических угрозах.

Форма контроля: подготовка докладов, рефератов, выступление на практических занятиях, решение ситуационных задач, выполнение тестовых заданий.

13.3. Вопросы для самоконтроля

1. Каковы предмет, задачи и методы биологической безопасности?
2. Охарактеризуйте классификацию биологических агентов по степени опасности (категории А, В, С по CDC).
3. Что такое биотерроризм? Чем он отличается от биологической войны и биологических инцидентов природного характера?
4. Перечислите основные исторические примеры применения биологического оружия.
5. Охарактеризуйте сибирскую язву как потенциальный агент биотерроризма. Каковы клинические формы заболевания?
6. Каковы особенности чумы как биологического оружия? Почему легочная форма представляет наибольшую эпидемическую опасность?
7. Что такое туляремия? Каковы пути передачи и клинические формы заболевания?
8. Почему натуральная оспа рассматривается как потенциальный агент биотерроризма?
9. Каков механизм действия ботулинического токсина? Каковы клинические проявления ботулизма?
10. Какие вирусные геморрагические лихорадки могут быть использованы в качестве биологического оружия?
11. Что такое эпидемиологический процесс? Каковы его структура и особенности при искусственном распространении возбудителей?

12. Каковы основные пути передачи инфекций? Приведите примеры для каждого пути.
13. Что такое инкубационный период? Каково его значение для организации противоэпидемических мероприятий?
14. Что такое индекс репродукции (R_0)? Как он рассчитывается?
15. Каковы методы эпидемиологического расследования очага биологического поражения?
16. Каков принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реальном времени? Каково ее применение для диагностики особо опасных инфекций?
17. Что такое секвенирование нового поколения (NGS)? Каковы его типы и значение для идентификации возбудителей?
18. Каков принцип иммуноферментного анализа (ИФА)? Для каких целей он применяется?
19. Что такое геномное типирование штаммов? Каково его значение для эпидемиологического расследования?
20. Каковы уровни биологической безопасности (BSL-1 – BSL-4)? Какие требования предъявляются к лабораториям каждого уровня?
21. Каков алгоритм действий медицинского персонала при подозрении на биотеррористический акт?
22. Каков порядок забора, упаковки и транспортировки биологического материала при подозрении на особо опасные инфекции?
23. Что такое карантин и обсервация? В чем их отличия?
24. Каковы средства экстренной профилактики при подозрении на сибирскую язву, чуму, туляремию, ботулизм?
25. Какие средства индивидуальной защиты используются при работе с возбудителями особо опасных инфекций?
26. Каковы основные положения Конвенции о запрещении биологического оружия (БТРК, 1972 г.)?
27. Каковы основные положения Федерального закона «О биологической безопасности»?
28. Какова роль Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в противодействии биологическим угрозам?
29. Каковы риски, связанные с развитием синтетической биологии и геной инженерии?
30. Что такое биологическое оружие нового поколения? Каковы возможности его создания?

13.4. Типовые задания для самопроверки

1. Что составляет основу поражающего действия биологического оружия?
 - А) вирусы, содержащиеся в окружающей среде
 - Б) природные бактерии
 - В) биологические средства — специально выращенные для боевого применения биологические агенты
 - Г) химические токсины
2. Какой из перечисленных возбудителей относится к категории А (наивысший приоритет) по классификации CDC?
 - А) вирус гепатита В
 - Б) сибирская язва
 - В) вирус гриппа
 - Г) сальмонелла
3. Каким путем не передается сибирская язва от человека к человеку?
 - А) воздушно-капельным
 - Б) контактным
 - В) прямой контактный путь передачи крайне маловероятен
 - Г) алиментарным

4. Что такое зона биологического заражения?
- А) территория, где население не пострадало
 - Б) территория, в пределах которой распространены биологические средства, представляющие опасность для людей, животных и растений
 - В) территория только с больными людьми
 - Г) территория, где проводится вакцинация
5. Что такое обсервация?
- А) полная изоляция очага поражения
 - Б) медицинское наблюдение за здоровыми людьми в очаге поражения
 - В) вывоз населения из очага поражения
 - Г) массовая вакцинация населения
6. Какой уровень биологической безопасности (BSL) требуется для работы с вирусом Эбола?
- А) BSL-1
 - Б) BSL-2
 - В) BSL-3
 - Г) BSL-4
7. Какова длительность курса экстренной антибиотикопрофилактики при ингаляционном заражении сибирской язвой?
- А) 7 дней
 - Б) 14 дней
 - В) 30 дней
 - Г) 60 дней
8. Какой метод является методом выбора для подтверждения диагноза легочной формы чумы?
- А) кожная проба
 - Б) бактериологическое исследование мокроты
 - В) серологическое исследование крови
 - Г) ПЦР крови
9. Какое из перечисленных положений является основным в Конвенции о запрещении биологического оружия (БТРК)?
- А) запрещение применения биологического оружия
 - Б) запрещение разработки, производства, накопления и приобретения биологического оружия
 - В) запрещение передачи биологического оружия третьим странам
 - Г) уничтожение всех запасов биологического оружия
10. Какое вещество является наиболее токсичным из перечисленных?
- А) цианид калия
 - Б) рицин
 - В) ботулинический токсин
 - Г) сакситоксин

13.5. Краткий терминологический словарь

Агент биологический – микроорганизм (бактерия, вирус, риккетсия, гриб), токсин биологического происхождения, способный вызывать заболевания у человека, животных или растений.

Антитоксин – специфическое антитело, нейтрализующее токсин; используется для экстренной профилактики и лечения токсикоинфекций (например, противоботулиническая сыворотка).

Аэрозольный путь передачи – механизм передачи инфекции через воздух с мельчайшими капельками жидкости или частицами пыли, содержащими возбудителя.

Биологическая безопасность – состояние защищенности населения и окружающей среды от воздействия опасных биологических факторов, а также от биологических угроз природного и антропогенного происхождения.

Биологическое оружие – специальные боеприпасы и боевые приборы со средствами доставки, снаряженные биологическими средствами, предназначенными для массового поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений.

Биотерроризм – форма терроризма, заключающаяся в преднамеренном использовании биологических агентов (бактерий, вирусов, токсинов) для поражения людей, животных или растений с целью достижения политических, религиозных или иных целей.

Ботулинический токсин (ботулотоксин) – наиболее токсичное вещество, продуцируемое бактерией *Clostridium botulinum*; блокирует высвобождение ацетилхолина в нервно-мышечных синапсах, вызывая паралич.

Бубон – резко болезненный увеличенный лимфатический узел при бубонной форме чумы.

БТРК – Конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении (1972 г.).

Вакцинация – введение в организм вакцины для создания активного иммунитета против инфекционного заболевания.

ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) – специализированное учреждение ООН, координирующее международное сотрудничество в области здравоохранения, включая противодействие инфекционным заболеваниям и биологическим угрозам.

Геномное типирование – метод идентификации микроорганизмов на основе анализа их генетического материала, позволяющий определить происхождение штамма и установить источник биологической угрозы.

Геморрагические лихорадки – группа вирусных заболеваний, характеризующихся поражением сосудистой системы, геморрагическим синдромом, высокой летальностью (Эбола, Марбург, Ласса, желтая лихорадка).

Дезинсекция – уничтожение насекомых – переносчиков инфекционных заболеваний.

Дезинфекция – уничтожение патогенных микроорганизмов в окружающей среде.

Дератизация – уничтожение грызунов – источников инфекционных заболеваний.

Индекс репродукции (R_0) – среднее количество вторичных случаев заболевания, возникающих от одного инфицированного лица в полностью восприимчивой популяции.

Инкубационный период – период времени от момента заражения до появления первых клинических симптомов заболевания.

Иммуноферментный анализ (ИФА) – метод лабораторной диагностики, основанный на специфическом взаимодействии антигенов с антителами, мечеными ферментом.

Карантин – комплекс режимных, административных и санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на полную изоляцию очага биологического поражения.

Контагиозность – способность инфекционного заболевания передаваться от больного человека или животного здоровому.

Конвенция о запрещении биологического оружия (БТРК) – международный договор, запрещающий разработку, производство, накопление и приобретение биологического и токсинного оружия (1972 г.).

Летальность – процентное соотношение числа умерших от заболевания к общему числу заболевших.

Международные медико-санитарные правила (ММСП) – документ ВОЗ, регламентирующий меры по предупреждению и контролю за распространением инфекционных заболеваний на международном уровне (2005 г.).

Натуральная оспа – особо опасная вирусная инфекция, характеризующаяся лихорадкой и везикуло-пустулезной сыпью; полностью ликвидирована в природе (1980 г.), но вирус сохраняется в лабораторных коллекциях.

Обсервация – система мероприятий по медицинскому наблюдению за здоровыми людьми, находившимися в контакте с больными или выезжающими из очага поражения.

Особо опасные инфекции – инфекционные заболевания, характеризующиеся высокой контагиозностью, тяжелым течением, высокой летальностью и способностью к быстрому эпидемическому распространению (чума, сибирская язва, натуральная оспа, туляремия и др.).

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – метод молекулярной биологии, позволяющий многократно увеличить количество определенных фрагментов ДНК для их последующего анализа; широко применяется для диагностики особо опасных инфекций.

Противоботулиническая сыворотка – специфическое средство экстренной профилактики и лечения ботулизма, содержащее антитоксины против ботулотоксина.

Секвенирование – определение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК; используется для идентификации возбудителей и типирования штаммов.

Сибирская язва – особо опасная бактериальная инфекция, вызываемая *Bacillus anthracis*; характеризуется образованием спор, высокой устойчивостью во внешней среде, клиническими формами: кожной, легочной, кишечной.

Синтетическая биология – направление биотехнологии, занимающееся конструированием искусственных биологических систем, что создает риски создания биологического оружия нового поколения.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – средства защиты органов дыхания, кожи, глаз, используемые для предотвращения заражения при работе с патогенными микроорганизмами.

Трансмиссивный путь передачи – механизм передачи инфекции через кровососущих членистоногих (блохи, комары, клещи).

Туляремия – особо опасная бактериальная инфекция, вызываемая *Francisella tularensis*; характеризуется множественными путями передачи, высокой инфекционностью, природной очаговостью.

Уровни биологической безопасности (BSL) – система классификации лабораторий в зависимости от степени опасности микроорганизмов, с которыми проводятся работы: BSL-1 – работа с неопасными микроорганизмами, BSL-2 – умеренная опасность, BSL-3 – высокая опасность (аэрогенная передача), BSL-4 – особо опасные инфекции без средств профилактики и лечения.

ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация) – специализированное учреждение ООН, занимающееся вопросами продовольственной безопасности, включая контроль зоонозных инфекций.

Химерный микроорганизм – искусственно сконструированный микроорганизм, содержащий генетический материал двух или более видов, что может использоваться для создания биологического оружия.

Чума – особо опасная бактериальная инфекция, вызываемая *Yersinia pestis*; исторические пандемии («черная смерть»), клинические формы: бубонная, легочная, септическая; легочная форма передается воздушно-капельным путем.

Экстренная профилактика – комплекс медицинских мероприятий, направленных на предотвращение развития заболевания у лиц, подвергшихся риску заражения (антибиотики, иммуноглобулины, антитоксины).

Эпидемиологический процесс – процесс возникновения и распространения инфекционных заболеваний среди населения, включающий три звена: источник инфекции, механизм передачи, восприимчивый организм.

Эпидемиологическое расследование – комплекс мероприятий по установлению причин возникновения, источников и путей распространения инфекционного заболевания.

Ящур – высококонтагиозная вирусная инфекция животных, может использоваться для поражения сельскохозяйственных животных как агент биологического оружия.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 «Биология».

14. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Особенности освоения Модуля инвалидами и лицами с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ), помимо указанных в разделе «Общие сведения о программе», строится в соответствии с: - требования к организации образовательного процесса

для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащению образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 18 марта 2014 г. № 06-281); - методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 16 апреля 2014 г., № 05-785); - индивидуальной программой реабилитации инвалида (ИПР).

Особенности преподавания Модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с нозологией

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активное использование зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии озвучивания текста: обеспечиваются применением компьютерных программ, предоставляющих возможность озвучивать плоскостную информацию (программа «синтезатор речи», «программа экранного доступа для чтения с экрана», «программа оптического распознавания текста»). Основные функции программ речевого доступа: озвучивание информации, вводимой с клавиатуры; автоматическое озвучивание текстовой информации, выводимой на экран другими программами; чтение фрагментов экрана по командам пользователя; отслеживание изменений на экране и оповещение о них пользователя.

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются применением интерактивных досок с функцией «прожектора» и «лупы»; соблюдением требований к экранному тексту (большой размер элементов управления; чёткий курсор; чёткие границы между элементами; возможность работы в ограниченной области экрана; преимущество к использованию модальных окон, позволяющих переходить друг к другу без закрытия предыдущего. Во время проведения

занятия учитывается допустимая продолжительность непрерывной зрительной нагрузки

Технологии дистанционного обучения: обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции: получать варианты заданий и отправлять выполненные; узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам, проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, персональный компьютер (ПК), учёт темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на

месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

2. *Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины*

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются соблюдением ортопедического режима (использование ходунков, инвалидных колясок, трости), регулярной сменой положения тела в целях нормализации тонуса мышц спины, профилактикой утомляемости, соблюдение эргономического режима и обеспечением архитектурной доступности среды (окружающее пространство, расположение учебного инвентаря и оборудования аудиторий обеспечивают возможность доступа в помещения и комфортного нахождения в нём).

ИКТ технологии: обеспечены возможностью применения ПК и специализированных индивидуальных компьютерных средств (специальные клавиатуры, мыши, компьютерная программа «виртуальная клавиатура» и др.).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. *Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации*

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху

1. *Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины*

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал;

комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

2. *Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины*

Технологии активизации речевой деятельности: обеспечиваются соблюдением режима слухо-зрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

Технологии визуализации: обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

3. *Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации*

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с нарушениями речи

1. *Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины*

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

2. *Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины*

Технологии активизации речевой деятельности: обеспечиваются соблюдением режима слухо-зрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

Технологии визуализации: обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

3. *Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации*

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с соматическими заболеваниями (заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

1. *Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины*

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

2. *Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины*

Технологии активизации интеллектуальной деятельности: обеспечиваются средствами программного и методического обеспечения образовательного процесса, увеличивающие информационную ценность материалов, стимулирующие активность студентов в переработке информации.

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются чередованием режима труда и отдыха, соблюдением эргономических и гигиенических требований к условиям умственного труда и продолжительности непрерывной нагрузки.

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. *Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации*

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).