



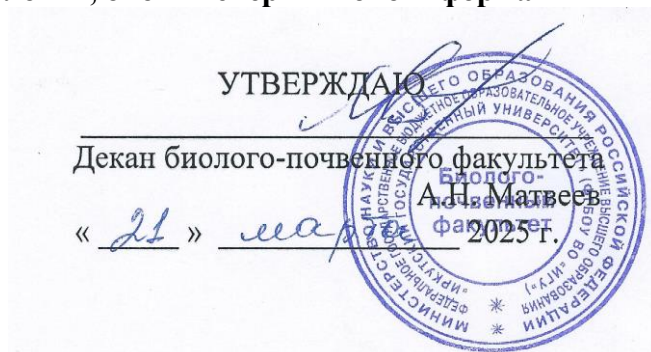
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.22 «Биологическая безопасность и биозащита»

Специальность: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация выпускника: биоинженер и биоинформатик

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного
факультета

Протокол № 5 от 21 марта 2025 г.

Председатель А.Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой физико-химической
биологии, биоинженерии и биоинформатики

Протокол № 12 от 19 марта 2025 г.

Зав. кафедрой В.П. Саловарова

Иркутск 2025 г.

Содержание

	стр.	стр.
I. Цель и задачи дисциплины	3	
II. Место дисциплины в структуре ОПОП	3	
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3	
IV. Содержание и структура дисциплины	5	
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5	
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8	
4.3 Содержание учебного материала	9	
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	11	
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	12	
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	13	
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	16	
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16	
а) перечень литературы	16	
б) периодические издания	16	
в) список авторских методических разработок	17	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	17	
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18	
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	18	
6.2. Программное обеспечение	19	
6.3. Технические и электронные средства обучения	19	
VII. Образовательные технологии	20	
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	20	

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование основных принципов биозащиты, биобезопасности, нормативно-правовой базы и применение их в профессиональной деятельности.

Задачи:

- рассмотреть основы биологической безопасности и биологической защиты;
- изучить опасности биологического происхождения;
- ознакомить с методами обеспечения безопасности и защиты в биологической лаборатории;
- рассмотреть биобезопасность в биотехнологии;
- рассмотреть использование биологических средств с террористическими и диверсионными целями.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.22 «Биологическая безопасность и биозащита» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана подготовки специалистов по направлению 06.05.01 Биология, профиль «Биоинженерия и биоинформатика».

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Физико-химические методы исследований», «Молекулярная биология клетки», «Биотехнология», «Нанобиотехнологии» и др.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Преддипломная практика».

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (компетенции) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.05.01 «Биология», профиль «Биоинженерия и биоинформатика»:

ПК-1- Способен творчески использовать и применять фундаментальные представления биологии, смежных дисциплин и современные методологические подходы для определения перспективных направлений научных исследований в сфере получения, изучения и применения различных природных, измененных природных биологических объектов, искусственных, организмов а также биомакромолекул, обработку и последующий анализ большого массива информации по биологическим объектам;

ПК-3- Способность осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами, логично формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по выбору и обоснованию научно-технических и организационных решений.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1- Способен творчески	ИДК _{ПК-1.1} Знает актуальные проблемы, основные	Знать: актуальные проблемы, основные открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней

использовать и применять фундаментальные представления биологии, смежных дисциплин и современные методологические подходы для определения перспективных направлений научных исследований в сфере получения, изучения и применения различных природных, измененных природных биологических объектов, искусственных, организмов а также биомакромолекул, обработку и последующий анализ большого массива информации по биологическим объектам	открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней организации и способен использовать теоретические знания и умения в научно-исследовательской деятельности	организации. Уметь: использовать теоретические знания в научно-исследовательской деятельности. Владеть: умениями в научно-исследовательской деятельности.
	ИДК _{ПК-1.2} Умеет использовать фундаментальные знания и современные методологические подходы для перспективных направлений научных исследований, построения информационных моделей и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.	Знать: перспективные направления научных исследований, информационные модели. Уметь: использовать фундаментальные знания и современные методологические подходы для перспективных направлений научных исследований. Владеть: практическими разработками в сфере профессиональной деятельности.
	ИДК _{ПК-1.3} Владеет навыками творческого применения методологических подходов для разработки моделей, новых технологий, материалов и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, методов выработки практических рекомендаций для решения задач профессиональной деятельности	Знать: новые технологии, материалы и биологические объекты с целенаправленно измененными свойствами., Уметь: использовать методы выработки практических рекомендаций для решения задач профессиональной деятельности. Владеть: навыками творческого применения методологических подходов для разработки моделей, новых технологий, материалов и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами.
ПК-3- Способность осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами, логично формулировать и	ИДК _{ПК-3.1} Знает основные методологические приемы по вопросам контроля качества, безопасности, предупреждению экологических нарушений, сертификации средств, систем, процессов и вопросов, связанных с правовой охраной и введением в гражданский оборот прав на	Знать: основные методологические приемы по вопросам контроля качества, безопасности, предупреждению экологических нарушений. Уметь: использовать методологические приемы по вопросам контроля качества, безопасности, предупреждению экологических нарушений. Владеть: практическими разработками в сфере правовой охраны и введения в гражданский оборот прав на результаты интеллектуальной деятельности.

аргументировано отстаивать собственную позицию по выбору и обоснованию научно-технических и организационных решений.	результаты интеллектуальной деятельности	
	ИДКПК-3.2 Умеет прогнозировать новые направления научных исследований и определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ, оценивать риски, связанные с их реализацией и вырабатывать альтернативные варианты решений, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов.	Знать: математические модели для описания изучаемых явлений и процессов. Уметь: прогнозировать новые направления научных исследований и определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ; вырабатывать альтернативные варианты решений, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов. Владеть: способами оценки рисков, связанных с применения результатов научно-исследовательских работ.
	ИДКПК-3.3 Владеет навыками подготовки текстов научных публикаций, написания и формирования отчетов о выполненной работе, выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, создания алгоритмов и программного обеспечения по тематике проводимой научно-исследовательской работы	Знать: формы и методы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности. Уметь: формировать отчеты о выполненной работе, выбирать формы и методы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, создавать алгоритмы и программное обеспечение по тематике проводимой научно-исследовательской работы. Владеть: навыками подготовки текстов научных публикаций, написания и формирования отчетов о выполненной работе.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 10 часов

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся , практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельн ая работа	Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися		Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски Тема 1.1.-1.3	9	6		2	2	—	2	Устный опрос
2	Раздел 2. Опасности биологического происхождения Тема 1.1.-1.2	9	18		6	6	—	6	Устный опрос
3	Раздел 3. Биобезопасность в биологической лаборатории Тема 3.1.-3.4	9	14		4	4	—	6	Устный опрос, доклады (презентации).

4	Раздел 4. Биобезопасность в биотехнологии Тема 4.1.-4.5	9	12		3	3	—	6	Устный опрос, доклады (презентации).
5	Раздел 5. Биологическое оружие и биотерроризм Тема 5.1.-5.3	9	12		3	3	—	6	Устный опрос, доклады (презентации).

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
9	Раздел 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски	Раздел 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски	1-2 нед.	2	Устный опрос доклады (презентации)	осн. лит-ра: 1-3 доп. лит-ра:1-5 периодические издания
9	Раздел 2. Опасности биологического происхождения	Раздел 2. Опасности биологического происхождения	3-6 нед.	6	Устный опрос доклады (презентации)	осн. лит-ра: 1-3 доп. лит-ра:1-5 периодические издания
9	Раздел 3. Биобезопасность биологической лаборатории	Раздел 3. Биобезопасность в биологической лаборатории	7-10 нед.	6	Устный опрос доклады (презентации)	осн. лит-ра: 1-3 доп. лит-ра:1-5 периодические издания

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
9	Раздел 4. Биобезопасность биотехнологии 4. в	Раздел 4. Биобезопасность в биотехнологии	11-14 нед.	6	Устный опрос доклады (презентации)	осн. лит-ра: 1-3 доп. лит-ра:1-5 периодические издания
9	Раздел 5. Биологическое оружие и биотерроризм	Раздел 5. Биологическое оружие и биотерроризм	15-18 нед.	6	Устный опрос доклады (презентации)	осн. лит-ра: 1-3 доп. лит-ра:1-5 периодические издания
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 26						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) – 10						

4.3 Содержание учебного материала

Раздел 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски

Тема 1.1. Понятие биозащиты, биобезопасности, биологического риска. Опасности биологического происхождения. Источники биологической опасности. Уровни управления биологическими рисками.

Тема 1.2. Принципы формирования законодательной базы, регулирующей отношения в области обеспечения биобезопасности. Элементы международной и национальной систем управления биологическими рисками.

Тема 1.3. Система национальной биобезопасности в России. Меры по национальному осуществлению КБТО. Нормы, обеспечивающие биобезопасность. Правила экспортного контроля.

Раздел 2. Опасности биологического происхождения

Тема 2.1. Инфекционные агенты для человека, животных, растений. Естественные резервуары. Основные факторы инфекционного процесса (возбудитель, макроорганизм, окружающая среда). Механизмы передачи инфекции.

Тема 2.2. Мероприятия обеспечения биобезопасности (специальные, медицинские, ветеринарные).

Раздел 3. Биобезопасность в биологической лаборатории

Тема 3.1. Уровни патогенности микроорганизмов. Деление ПБА по группам патогенности. Особенности работы с ПБА 1, 2, 3, 4 групп патогенности.

Тема 3.2. Уровни биологической безопасности лабораторий. Боксы биологической безопасности. Эксплуатация боксов биологической безопасности и работа в них.

Тема 3.3. Средства индивидуальной защиты персонала при работе с патогенными микроорганизмами. Техническая защита лабораторий

Тема 3.4. Требования биологической безопасности при работе с грибами, микотоксинами и гельминтами.

Раздел 4. Биобезопасность в биотехнологии

Тема 4.1. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях.

Тема 4.2. Биобезопасность в биоинженерии и трансгенных технологиях.

Тема 4.3. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и биобезопасности. Критерии и показатели биобезопасности ГМО. Испытания ГМР на биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и контроля за биобезопасностью при получении и использовании ГМО.

Тема 4.4. Законодательная и нормативно-правовая база для принципов биобезопасности в биотехнологии. Роль и место Федерального закона № 52 "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" в построении системы биотехнологической безопасности.

Тема 4.5. Безопасность лекарственных средств для животных, процессов разработки, испытания, производства, изготовления, хранения, перевозки, реализации, применения и утилизации»

Раздел 5. Биологическое оружие и биотерроризм

Тема 5.1. Биологическое оружие и международные режимы его запрещения. Женевский протокол. Конвенция о запрещении биологического оружия.

Тема 5.2. Использование биологических средств с террористическими и диверсионными целями. История использования биологических средств против человека. Особо опасные биоагенты для человека. Опасности, связанные с синтетической биологией.

Тема 5.3. Агротерроризм.

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски Тема 1.1.-1.3	Понятие биозащиты, биобезопасности, биологического риска. Система национальной биобезопасности в России.	2	2	Устный опрос	ПК-1: ИДК ПК 1.1 ИДК ПК 1.2 ИДК ПК 1.3 ПК-3: ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК 3.3
2	Раздел 2. Опасности биологического происхождения Тема 1.1.-1.2	Инфекционные агенты для человека, животных, растений.	6	6	Устный опрос презентации (доклады)	ПК-1: ИДК ПК 1.1 ИДК ПК 1.2 ИДК ПК 1.3 ПК-3: ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК 3.3
3	Раздел 3. Биобезопасность биологической лаборатории Тема 3.1.-3.4	Уровни патогенности микроорганизмов. Требования биологической безопасности в лаборатории.	4	4	Устный опрос презентации (доклады)	ПК-1: ИДК ПК 1.1 ИДК ПК 1.2 ИДК ПК 1.3 ПК-3: ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК 3.3
4	Раздел 4. Биобезопасность в биотехнологии Тема 4.1.-4.5	Биобезопасность в биоинженерии и трансгенных технологиях.	3	3	Устный опрос, презентации (доклады)	ПК-1: ИДК ПК 1.1 ИДК ПК 1.2 ИДК ПК 1.3 ПК-3: ИДК ПК 3.1 ИДК ПК 3.2 ИДК ПК 3.3

5	Раздел 5. Биологическое оружие и биотерроризм Тема 5.1.-5.3	Биологическое оружие и международные режимы его запрещения. Агротерроризм.	3	3	Устный опрос, презентации (доклады)	ПК-1: <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-3: <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i> <i>ИДК ПК 3.3</i>

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1.	Биозащита, биобезопасность, биологические риски	1. Изучить теоретический материал и подготовиться к устному опросу; 2. Подготовить реферат и доклад (презентацию) на защиту	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i> <i>ИДК ПК 3.3</i>
2.	Опасности биологического происхождения	1. Изучить теоретический материал и подготовиться к устному опросу; 2. Подготовить реферат и доклад (презентацию) на защиту.	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i> <i>ИДК ПК 3.3</i>
3.	Биобезопасность в биологической лаборатории	1. Изучить теоретический материал и подготовиться к устному опросу; 2. Подготовить реферат и доклад (презентацию) на защиту.	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i> <i>ИДК ПК 3.3</i>
4.	Биобезопасность в биотехнологии	1. Изучить теоретический материал и подготовиться к устному опросу; 2. Подготовить реферат и доклад (презентацию) на защиту.	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i> <i>ИДК ПК 3.3</i>

5.	Биологическое оружие и биотерроризм	1. Изучить теоретический материал и подготовиться к устному опросу; 2. Подготовить реферат и доклад (презентацию) на защиту.	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.2</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i> <i>ИДК ПК 3.2</i> <i>ИДК ПК 3.3</i>
----	-------------------------------------	---	--------------	--

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и преследует следующие цели:

- совершенствование навыков самообразовательной работы как основного пути повышения уровня образования;
- углубление и расширение знаний по предмету.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Биологическая безопасность и биозащита» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- изучение материала, изложенного в лекциях;
- изучение и анализ рекомендованной литературы;
- самостоятельный поиск, изучение и анализ литературы по дисциплине, не указанный в списке рекомендованной литературы;
- самостоятельное изучение учебного материала, предусмотренного рабочей программой, но не изложенного в лекциях.

Подготовка к практическому занятию состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (чтение периодической литературы, ответы на вопросы и т.д.):

- подготовка к опросу;
- подготовка рефератов;
- подготовка устных докладов;
- подготовка презентаций.

Рекомендации по подготовке реферата

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной теме.

Задача подготовки реферата – закрепить знания, полученные при изучении теоретического курса, и получить навыки самостоятельного изучения международных источников современной литературы на английском языке. Реферат представляет собой краткий аналитический обзор минимум одного исследования в области экспериментальной биологии клетки с применением молекулярно-биологических методов анализа. Исследование, выбранное для обзора, должно быть опубликовано на английском языке в рецензируемых международных изданиях не ранее, чем за последние 10 лет. Студент самостоятельно выбирает тему реферата и производит поиск статьи, по которой будет делать аналитический обзор, с использованием доступных баз данных научной литературы и поисковых систем. Статья и тема реферата должна быть одобрена преподавателем дисциплины. При подготовке реферата студент дополнительно может использовать учебную, специальную и справочную литературу, научные статьи в российских и международных изданиях. Реферат представляется студентом на электронном носителе и должен содержать следующие разделы: титульный лист,

содержание, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы. В основной части приводится обзор использованных в опубликованном исследовании методов и результатов. Объем реферата должен составлять 10 - 15 страниц, но не более 20 страниц машинописного текста формата А4, шрифтом TimesNewRoman кеглем 14 через 1.5 интервала. Оформление реферата производится согласно рекомендациям учебно-методической комиссии биолого-почвенного факультета ФГБОУ ВО «ИГУ» для курсовых и выпускных квалификационных работ. Также допускается оформление реферата в соответствии с ГОСТ 7.32—2017, устанавливающим общие требования к структуре и правилам оформления отчетов о научно-исследовательских работах.

Рекомендации по подготовке устного доклада

Защита реферата производится в форме доклада (устного выступления) студента на практическом занятии перед аудиторией, включающей в себя студентов и преподавателя дисциплины. Доклад должен сопровождаться наглядным представлением краткого содержания реферата в виде презентации, выполненной с использованием компьютерных программ. Рекомендуются для подготовки презентации использовать программу MicrosoftPowerPoint. Задачей доклада в виде устного выступления является получения первичных навыков научно-исследовательской работы, умений кратко и наглядно представлять результаты исследования, формирование навыков и умений ведения научной дискуссии.

Рекомендации по подготовке презентации.

Презентации - способ представления информации, сочетающий в себе текст, гипертекстовые ссылки, компьютерную анимацию, графики, видео, музыку и звуковой ряд, которые организованы в единую среду. Презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. Отличительной особенностью презентации является её интерактивность, то есть создаваемая для пользователя возможность взаимодействия через элементы управления.

Презентации обычно делают в PowerPoint, в Impress, либо в Acrobat. Презентация состоит из:

1. Титульного листа (1 слайд должен содержать название презентации, её автора, контактную информацию автора).
2. Содержания (2 слайд содержит план презентации, включающий основные вопросы темы, раскрываемой на следующих слайдах).
3. Основного материала (текстовая информация, диаграммы, рисунки, фотографии (3 и т.д. слайды).
4. Обобщения и выводов (слайд с кратким обобщением, выводами).
5. Списка использованной литературы (слайд со списком использованной литературы оформленным по НД, включающим не менее 5 источников, из которых не менее трех источников-статьи за последние 3 года).

Критерии оценки реферата

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; б) самостоятельность оценок и суждений; в) стилевое единство текста.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

- Оценка *«отлично»*. Тема полностью раскрыта, проанализировано современное состояние вопроса, материал изложен логично, последовательно, реферат оформлен в соответствии с техническими требованиями, предъявляемыми к такого рода работам.
- Оценка *«хорошо»*. Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором, оформление реферата соответствует техническим требованиям.
- Оценка *«удовлетворительно»*. Тема раскрыта поверхностно, материал не проанализирован, в оформлении имеются технические недостатки.
- Оценка *«неудовлетворительно»* - тема не раскрыта, скудный объем приведенных материалов.

Критерии оценки устного доклада

Оценка устного доклада осуществляется в соответствие со следующими критериями: четкость изложения основных элементов реферата; понимание изучаемой проблемы и методологии научного исследования; умение выявлять сильные стороны и недостатки изложенных в статье теорий и использованных методологических подходов; владение профессиональной терминологией; умение отвечать на вопросы аудитории.

- Оценка *«отлично»*. В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, хорошим научным языком. Доклад сопровождается презентацией, которая составлена с соблюдением общих требований оформления, содержит ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д. При обсуждении студент демонстрирует понимание изучаемой проблемы и методологии научного исследования, владение профессиональной терминологией и умение грамотно отвечать на вопросы аудитории.
- Оценка *«хорошо»*. Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Имеются недочеты в оформлении презентации или презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента на вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.
- Оценка *«удовлетворительно»*. Тема раскрыта не полностью, материал не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент дает неправильные или исчерпывающие ответы.
- Оценка *«неудовлетворительно»*. Тема не раскрыта, приведен скудный объем материала; презентация отсутствует или не соответствует требованиям. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют вопросам.

4.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

1. Введение в биотехнологию [Электронный ресурс]: учеб. для вузов по напр. "Биология" и смежным напр./ А. И. Нетрусов. - ЭВК. -М.: Академия, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотек". - 20 доступов. -ISBN 978-5-4468-0345-3+
2. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии. учеб. пособие для студ. вузов / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 208 с. ISBN 5-7695-2808-7 (28 экз.)+
3. [Чхенкели В. А. Курс лекций по биотехнологии](#), учеб. пособие, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Страниц 371 стр., 2013г.
4. [Ермишин, А. П.](#) Генетически модифицированные организмы и биобезопасность [Электронный ресурс] / А. П. Ермишин. - Минск: Беларуская навука, 2013. - 171 с. - Режим доступа: ЭБС "Айбукс". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-985-08-1592-7+
5. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / К. Уилсон, Дж Уолкер. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 848 с. - (Методы в биологии). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2126-1+

б) периодические издания

«Биозащита и биобезопасность», «Нанотехнологии и охрана здоровья», «Нанотехнологии. Экология. Производство», «Коммерческая биотехнология».

в) список авторских методических разработок

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> – веб-сайт Национального центра биотехнологической информации США (NCBI), который предоставляет бесплатный доступ к различным базам данных, включая базы данных, содержащие различные типы генетических данных, базы данных аннотаций публикаций биомедицинской и общебиологической направленности; содержит популярные приложения и инструменты биоинформационного анализа.

2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/> –генетическая база данных GenBank Национального центра биотехнологической информации США (NCBI), которая содержит общедоступную аннотированную коллекцию всех нуклеотидных последовательностей закодированных в них последовательностей белков.

3. <http://www.boldsystems.org> - облачная платформа для хранения и анализа генетических данных по ДНК-штрихкодирования, разработанная Центром геномики биоразнообразия (Канада). Состоит из четырех основных модулей: портала данных, образовательного портала, реестра BIN (идентификационные номера ДНК-штрихкодирования) и инструментария для сбора и анализа данных.

4. <http://www.ebi.ac.uk> – веб-сайт Европейского института биоинформатики (EMBL-EBI), который предоставляет бесплатный доступ к популярным приложениям для биоинформационного анализа нуклеотидных и белковых последовательностей, поиска данных с мощными возможностями перекрестных ссылок.

5. <https://www.ebi.ac.uk/ena> - Европейский архив нуклеотидов (ENA), архивная генетическая база данных Европейского института биоинформатики (EMBL-EBI), которая содержит исчерпывающую информацию о последовательности нуклеотидов в мире, включая данные о необработанных последовательностях, информацию о сборках и функциональные аннотации.

6. <http://ensemblgenomes.org> – Ensembl, совместный научный проект Европейского института биоинформатики и Института Сенгера, который предоставляет интегрированный доступ к базам данных, касающихся строения геномов различных организмов.

7. <http://www.ddbj.nig.ac.jp/> – Японская база данных ДНК DDBJ, которая содержит информацию о нуклеотидных последовательностях, относящихся к различным генам и организмам.

8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> – англоязычная текстовая база данных PubMed, содержащая цитаты, аннотации и ссылки на полные тексты публикаций биомедицинской и общебиологической направленности Национального центра биотехнологической информации США (NCBI).

9. <https://www.sciencedirect.com> – база данных англоязычной научной периодики ScienceDirect издательства Elsevier, предоставляет бесплатный доступ к аннотациям всех публикаций, содержащихся в базе, и к более 1,2 млн. полных текстов статей.

10. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций.

11. <https://cyberleninka.ru> – российская научная электронная библиотека «КиберЛенинка».

12. <https://www.researchgate.net> – бесплатная социальная сеть ResearchGate для сотрудничества учёных всех научных дисциплин, включает такие сетевые приложения, как семантический поиск, совместное использование файлов, обмен публикациями, тематические форумы, методологические дискуссии и так далее.

13. <http://molbiol.ru> - нейтральная русскоязычная территория для тех, кто профессионально связан с биологией или молекулярной биологией.

14. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>

15. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)

16. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>

17. ЭБ Издательского центра «Академия». Адрес доступа: <http://www.academia-moscow.ru>

18. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>

19. <http://www.medbook.net.ru/010512.shtml>

20. Союз образовательных сайтов - Естественные науки

21. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.

22. GoogleScholar –Поисковая система по научной литературе.

23. ScienceResearchPortal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor&Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебно-лабораторное оборудование

- Аудитория для проведения занятий лекционного типа. Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 12 посадочных мест; оборудована техническими средствами обучения: Проектор Epson EB-X03, Экран ScreenMedia, Доска аудиторная меловая, магнитная, Лаборатория орган химии - Шкаф вытяжной АФ-221"- 2 шт., Химический шкаф (стеллаж) -1 шт., Лабораторный стол с выкатными тумбами – 5 шт., Холодильник «Минск» - 2шт., Аппарат для вертикального электрофореза – 1 шт., Вакуумный испаритель РВО-64 – 1 шт., Вольметр ВУ-15 – 1 шт., Дезинтегратор УД-20 – 1 шт., Измеритель ионных сопротивлений (импеданса) - 1 шт., Источник питания для электрофореза "Эльф" – 1 шт., Осциллограф универсальный двухлучевой С-55 – 1 шт., Термостат ТС-80 – 1 шт., Центрифуга МПВ-310 – 1

шт., весы аналитические HR-200 – 1 шт., весы лабораторные OHAUS – 2 шт., рефрактометр ИРФ 454Б2М – 1 шт., рефрактометр УРП – 1 шт., фотоэлектрокалориметр КФ 77 – 1 шт., центрифуга лабораторная ОПК-8 – 1 шт., центрифуга лабор-я, медицин-я, настольная ЦЛн 16 с микропроцесс-ной системой управл – 1 шт., спектрофотометр СФ-2000, ферментер Minifors Spreso бактериальный – 1 шт., термостат WB4MS водный /с перемешиванием/ - 1 шт., термостат ТС-1/80 СПУ – 1 шт., служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине. учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Биологическая безопасность и биозащита»:

- Аудитория для проведения занятий практического типа. Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 12 посадочных мест; оборудована техническими средствами обучения: Проектор Epson EB-X03, Экран ScreenMedia, Доска аудиторная меловая, магнитная, Лаборатория орган химии - Шкаф вытяжной АФ-221"- 2 шт., Химический шкаф (стеллаж) -1 шт., Лабораторный стол с выкатными тумбами – 5 шт., Холодильник «Минск» - 2шт., Аппарат для вертикального электрофореза – 1 шт., Вакуумный испаритель РВО-64 – 1 шт., Вольметр ВУ-15 – 1 шт., Дезинтегратор УД-20 – 1 шт., Измеритель ионных сопротивлений (импеданса) - 1 шт., Источник питания для электрофореза "Эльф" – 1 шт., Осциллограф универсальный двухлучевой С-55 – 1 шт., Термостат ТС-80 – 1 шт., Центрифуга К-24 – 1 шт., Центрифуга МПВ-310 – 1 шт. служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Биологическая безопасность и биозащита».

- Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы. Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.; Моноблок IRU T2105P – 2 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

- Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Аудитория оборудована: специализированной мебелью на 8 посадочных мест; Вытяжной шкаф – 1шт., Ламинарный шкаф – 2 шт., Термостат ТС-80 – 2 шт., Лабораторный стол металлический – 3 шт., Лабораторный стол с резиновой поверхностью – 2 шт., Холодильник «Атлант» – 1шт. Микроскоп монокулярный – 8 шт, Микроскоп "Биолам"-1 шт., Стерилизатор паровой ВК-75 ПТ "ТЗМОИ" – 1шт., Пипетка автоматическая Ленпипет 0,5-10 м"-1 шт., Пипетка-дозатор"-1 шт., Микроскоп Levenhuk D870Т тринокуляр"-1 шт., Проектор Оверхед"-1 шт., Проектор View Sonic"-1 шт., Проектор View Sonic"-1 шт., Ноутбук Lenovo"-2 шт., Принтер Brother -1 шт., Принтер Canon -1 шт.

6.2. Программное обеспечение

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форус Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

6.3. Технические и электронные средства

Презентации по всем темам курса.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Биологическая безопасность и биозащита»:

» применяются следующие образовательные технологии:

1. *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

2. *Лекция-визуализация.* В ходе лекции студент преобразовывает устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи, слайды-презентации, к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции проводится в виде связного развернутого комментирования подготовленных наглядных пособий.

3. *Проблемная лекция.* В ходе проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема не имеет однотипного решения, готовой схемы нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. В ходе лекции происходит диалог преподавателя и студентов.

4. *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

5. *Лекция с разбором конкретной ситуации.* В ходе лекции конкретная ситуация излагается устно или в виде краткого диафильма, видеозаписи и т. п. Студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

6. *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

7. *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума также проверяются рефераты, другие письменные работы студентов, проводится заслушивание докладов.

8. *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

9. *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Биомедицинские технологии» используются следующие технологии:

- *кейсовая технология* – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде

специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

- *интернет-технология* – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля

Входного контроля для данной дисциплины не предусмотрено.

Оценочные материалы текущего контроля

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета. В рамках дисциплины «Биологическая безопасность и биозащита» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- защита реферата (доклада);
- контроль самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств включает:

- контрольные вопросы;
- перечень тем докладов;
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС);
- перечень вопросов для зачета.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-1, ПК-3 (см. п. III). Студенты, не выполнившие задания текущего контроля или получившие за них оценку «не удовлетворительно», до промежуточной аттестации не допускаются, пока не будут ликвидированы все задолженности.

Перечень вопросов и заданий для текущего контроля

1. Что такое безопасность и биобезопасность?
2. Какова природа генетического риска в биоинженерии?
3. Каковы критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии и биоинженерии?
4. Дайте классификацию патогенных биологических объектов по группам риска
5. Дайте классификацию лабораторий по уровню биобезопасности.
6. Какие требования предъявляют к оборудованию для различных уровней безопасности?
7. Какие требования предъявляют к помещениям и оборудованию лаборатории по работе с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности)?
8. Какие требования предъявляют к персоналу лаборатории по работе с патогенными биологическими агентами III-IV групп?
9. Какие требования предъявляют к деятельности в лаборатории по работе с патогенными биологическими агентами III-IV групп?

10. Какие требования предъявляют к помещениям и оборудованию лаборатории по работе с микроорганизмами II группы патогенности (опасности)?
11. Какие требования предъявляют к помещениям и оборудованию лаборатории по работе с микроорганизмами I группы патогенности (опасности)?
12. Как можно оценить микробиологические риски?
13. Какую защитную одежду использует персонал лабораторий?
14. Какие требования предъявляют к базовой лаборатории 1 уровня биологической безопасности (классификация ВОЗ)?
15. Какие требования предъявляют к базовой лаборатории 2 уровня биологической безопасности (классификация ВОЗ)?
16. Какие требования предъявляют к изолированной лаборатории 3 уровня биологической безопасности (классификация ВОЗ)?
17. Какие требования предъявляют к максимально изолированной лаборатории 4 уровня биологической безопасности (классификация ВОЗ)?
18. Какова область применения Санитарных правил раздела Эпидемиология – Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности СП 1.3.3118-13?
19. Какие требования предъявляют к персоналу, работающему с микроорганизмами I-II групп патогенности в соответствии с требованиями Санитарных правил «Безопасность работы с микроорганизмами I-II гр патогенности СП 1.3.3118-13»?
20. Какие требования предъявляют к помещениям для работы микроорганизмами I-II групп патогенности в соответствии с требованиями Санитарных правил «Безопасность работы с микроорганизмами I-II гр патогенности СП 1.3.3118-13»?
21. Какие требования предъявляют к подготовке и распределению воздуха в помещениях «заразной зоны» в соответствии с требованиями Санитарных правил «Безопасность работы с микроорганизмами I-II гр патогенности СП 1.3.3118-13»?
22. Чем определяется эффективность работы бокса при работе с патогенными биологическими агентами I-II гр.?
23. Каковы режимы обеззараживания объектов, заражённых патогенными микроорганизмами в соответствии с требованиями «Санитарных правил Безопасность работы с микроорганизмами I-II гр патогенности СП 1.3.3118-13»?
24. Назовите методы дезинфекции объектов, заражённых патогенными микроорганизмами в соответствии с требованиями Санитарных правил «Безопасность работы с микроорганизмами I-II гр патогенности СП 1.3.3118-13»?
25. Какие типы защитной одежды используют при работе с патогенными микроорганизмами в соответствии с требованиями Санитарных правил «Безопасность работы с микроорганизмами I-II гр патогенности СП 1.3.3118-13» в зависимости от характера выполняемой работы, степени ее опасности для персонала?
26. Каков порядок действий на случай аварии, при которой создается реальная или потенциальная возможность выделения ПБА в воздух производственной зоны, среду обитания человека и заражения персонала, в подразделениях, где ведутся работы с ПБА?
27. С какими принципами осуществляется обеспечение безопасности, защита жизни и здоровья людей, животных и окружающей среды?
28. Какие возможности учитываются при оценке риска обращения лекарственных средств?
29. Какие требования предъявляют к содержанию и использованию экспериментальных животных?
30. Какие требования предъявляют к исследуемым лекарственным средствам и обращению с ними?

31. Какие требования предъявляют к порядку проведения доклинических исследований лекарственных средств?
32. Какие требования предъявляют к исследователю и месту проведения оценки эффективности лекарственных средств?
33. Какие требования предъявляют к животным, используемым при оценке эффективности лекарственных средств, обеспечению их безопасности и здоровья.
34. Какие требования предъявляют к процессам производства лекарственных средств?
35. Какие требования предъявляют к безопасности в процессе реализации лекарственных средств?
36. Какие требования предъявляют к безопасности применения лекарственных средств?
37. Какие требования предъявляют к процессам утилизации лекарственных средств?
38. Какие клеточные технологии рассматривают с точки зрения биобезопасности?
39. Какие тканевые технологии рассматривают с точки зрения биобезопасности?
40. Какие органогенные технологии рассматривают с точки зрения биобезопасности?
41. Каковы критерии и показатели биобезопасности ГМО?
42. Как осуществляют регулирование генно-инженерной деятельности и контроль за биобезопасностью при получении и использовании ГМО?
43. Какова роль и место Федерального закона № 52 "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" в построении системы биотехнологической безопасности?
44. Что представляет собой биологическое оружие?
45. Какова история использования биологических средств против человека?
46. Каковы международные режимы запрещения биологического оружия?
47. Каковы опасности, связанные с синтетической биологией?
48. Приведите примеры агротерроризма.

Перечень тем и заданий для самостоятельного изучения (СРС)

1. Основные понятия безопасности. .
2. Методы исследования опасности.
3. Теоретические основы, цели и задачи биологической безопасности.
4. Естественные и искусственные (социальные) факторы и процессы, способные привести к ухудшению биосоциальной ситуации.
5. Естественные факторы: патогенные биологические агенты.
6. Естественные процессы: циркуляция патогенов, адаптация к условиям внешней среды, новые и «возвращающиеся» инфекции.
7. Искусственные факторы: генетически модифицированные организмы и их продукты, генетические конструкции клеточной инженерии.
8. Социальные процессы: деятельность, связанная с использованием патогенных микроорганизмов; накопление патогенных микроорганизмов в больших объемах и высоких концентрациях; создание модифицированных микроорганизмов и генетических конструкций; создание биологического оружия; биотерроризм
9. Биозащита биоагентов.
10. Биобезопасность генно-инженерной деятельности.
11. Законодательная и нормативно-методическая документация по обеспечению биобезопасности и биозащите при работах с ПБА, действующая на территории России и в зарубежных странах.
12. Регламентированная национальная система управления биологическими рисками.
13. Основные элементы системы обеспечения биобезопасности и биозащиты.
14. Обеспечение биобезопасности и биозащиты при работе с ПБА в зарубежных странах Организация работы с ПБА.
15. Требования к лабораторному оборудованию.

16. Обеспечение биобезопасности работ с использованием пипеток и пипетирующих устройств, центрифуг, гомогенизаторов, шейкеров, ультразвуковых измельчителей тканей.
17. Использование боксов микробиологической безопасности (БМБ).
18. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). Классификация. Типы, алгоритм выбора, правила использования, обеззараживание.
19. Обеспечение работников СИЗ: защитной одеждой, обувью, перчатками, средствами защиты органов зрения и дыхания; нормативы обеспечения.
20. Биобезопасность при проведении бактериологических, вирусологических, аэриобиологических исследований, работ с культурами тканей, патогенными грибами, прионами, биологическими токсинами, ядами и т.д.
21. Порядок учета, хранения, передачи и транспортирования микроорганизмов I–IV групп патогенности и объектов, содержащих (потенциально содержащих) их
22. Дезинфекция и стерилизация Режимы обеззараживания объектов, зараженных ПБА (помещений, оборудования, лабораторной посуды, посевов, биопробных животных).
23. Обеззараживание химическим методом. Используемые средства и оборудование
24. Практические аспекты выбора дезсредств, контроль активности
25. Контроль эффективности дезинфекции, стерилизации.
26. Возбудители инфекционных болезней человека и животных как вероятные агенты при совершении биотеррористических действий, возможные способы их применения.
27. Возбудители бактериальных, вирусных, хламидийных и риккетсиозных инфекций прионы.
28. Тактические и медико-биологические характеристики ПБА, клинические проявления болезней, вызываемых возбудителями натуральной оспы, чумы, холеры и других актуальных кишечных инфекций, сибирской язвы, бруцеллеза, туляремии, сапа, мелиоидоза, ботулизма, риккетсиозов, опасных вирусных инфекций (болезни, вызванные вирусом Марбург, Эбола; геморрагическая лихорадка Ласса, боливийская, аргентинская и другие лихорадки), микозов, а также возбудителей новых инфекций.
29. Токсины биологического происхождения как возможные агенты биотерроризма.

Перечень тем рефератов (устных докладов, презентаций)

1. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии и биоинженерии.
2. Генетический риск в биоинженерии.
3. Микробиологические риски.
4. Критерии и показатели биобезопасности ГМО.
5. Клеточные технологии и биобезопасность.
6. Эпидемии и вспышки инфекционных заболеваний.
7. Эпизооти.
8. Эпифитотии.
9. Естественные резервуары патогенных микроорганизмов.
10. Свойства микроорганизмов, способных вызвать инфекционный процесс.
11. Трансграничный перенос патогенных микроорганизмов, представителей флоры и фауны, опасных для экосистем.
12. Особо опасные инфекции, новые и вновь возникающие инфекции человека и животных.
13. Факторы инфекционного процесса.
14. Механизмы передачи инфекции.
15. Социально значимые и актуальные для здравоохранения патогены человека.

16. Проблема биологического терроризма на современном этапе. Противодействие биотерроризму.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации - **зачет**. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенций ПК-1, ПК-3, заявленной в п. III.

К зачету допускаются студенты, выполнившие в полном объеме аудиторную нагрузку, самостоятельную работу, успешно сдавшие все предусмотренные формы текущего контроля. Студенты, имеющие задолженность по текущему контролю, должны выполнить все обязательные виды деятельности по учебному плану, и только затем допускаются к сдаче зачета. Зачет проводится в форме устного собеседования.

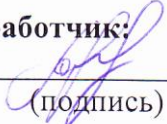
Оценка ответа осуществляется в соответствии со следующими критериями: полнота ответа на вопросы, степень владения материалом, изложенного в основных и дополнительных источниках литературы, степень владения профессиональной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; полнота ответов на дополнительные вопросы.

Примерный список вопросов к зачету

1. Классификация патогенных биологических объектов по группам риска
2. Классификация лабораторий по уровню биобезопасности.
3. Требования к оборудованию для различных уровней безопасности.
4. Требования к помещениям и оборудованию лаборатории по работе с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности).
5. Требования к персоналу лаборатории по работе с патогенными биологическими агентами III-IV групп.
6. Требования к деятельности в лаборатории по работе с патогенными биологическими агентами III-IV групп.
7. Требования к помещениям и оборудованию лаборатории по работе с микроорганизмами II группы патогенности (опасности).
8. Требования к помещениям и оборудованию лаборатории по работе с микроорганизмами I группы патогенности (опасности).
9. Оценка микробиологических рисков.
10. Понятие о биозащите и биобезопасности.
11. Основы перевозки инфекционных материалов.
12. Международные правила перевозки. Базовый принцип тройной упаковки.
13. Процедура обработки пролившегося материала в лаборатории.
14. Действия при чрезвычайных ситуациях в лабораториях.
15. Пожар и стихийные бедствия в лаборатории.
16. Дезинфекция и стерилизация.
17. Местная деконтаминация окружающей среды. Деконтаминация боксов биологической безопасности.
18. Защитная одежда персонала лаборатории.
19. Требования к базовой лаборатории 1 уровня биологической безопасности (классификация ВОЗ).
20. Требования к базовой лаборатории 2 уровня биологической безопасности (классификация ВОЗ).
21. Требования к изолированной лаборатории 3 уровня биологической безопасности (классификация ВОЗ).
22. Требования к максимально изолированной лаборатории 4 уровня биологической безопасности (классификация ВОЗ).

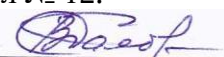
27. Лабораторные помещения для работы с животными – 1 УББ (уровень биологической безопасности).
28. Лабораторные помещения для работы с животными – 2 УББ (уровень биологической безопасности).
29. Лабораторные помещения для работы с животными – 3 УББ (уровень биологической безопасности).
30. Лабораторные помещения для работы с животными – 4 УББ (уровень биологической безопасности).
31. Безопасные методы работы с микробиологическими материалами
32. Требования к порядку передачи ПБА внутри организации
33. Требования к порядку передачи ПБА (патогенных биологических агентов) за пределы лаборатории.
34. Требования к порядку передачи ПБА (патогенных биологических агентов) в зарубежные страны.
35. Порядок контроля за экспортом из РФ возбудителей заболеваний (патогенов) человека, животных и растений, которые могут быть применены при создании бактериологического и токсинного оружия.
36. Требования к учёту и хранению патогенных биологических объектов.
37. Организация внутреннего контроля качества санитарно-микробиологических исследований воды.
38. Требования при проведении работ с возбудителями туберкулеза.
39. Классификация патогенных биологических объектов по группам опасности.
40. Режимы обеззараживания физическими методами различных объектов, контаминированных возбудителями III-IV групп патогенности.
41. Фильтры тонкой очистки воздуха вытяжной системы вентиляции и определение их защитной эффективности.
42. Предотвращение распространения инфекционных материалов.
43. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях.
44. Биобезопасность в биоинженерии и трансгенных технологиях.
45. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и биобезопасности. Критерии и показатели биобезопасности ГМО.
46. Испытания ГМР на биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и контроля за биобезопасностью при получении и использовании ГМО.
47. Законодательная и нормативно-правовая база для принципов биобезопасности в биотехнологии.
48. Роль и место Федерального закона № 52 "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" в построении системы биотехнологической безопасности.
49. Конвенция о запрещении биологического оружия.
50. Особо опасные биоагенты для человека.

Разработчик:

 доцент Юринова Г.В.
(подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики 19.03.2025 г. протокол № 12.

Зав. кафедрой, д.б.н., профессор В.П. Саловарова 

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы