



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра микробиологии



УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета
А. Н. Матвеев
«24» марта 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.2.2 «**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ
СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**»

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Микробиология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

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

Согласовано с УМК
биолого-почвенного факультета
Протокол № 5 от «24» марта 2023 г.

Председатель _____ А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:
Протокол № 5
От «10» февраля 2023 г.

Зав. кафедрой _____ Б. Н. Огарков

Иркутск 2023 г.

Содержание

	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 ...	7
4.3 Содержание учебного материала	11
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	13
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	14
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов ...	15
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	16
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
а) перечень литературы	16
б) список авторских методических разработок	17
в) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	17
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	17
6.2. Программное обеспечение	18
6.3. Технические и электронные средства обучения	18
VII. Образовательные технологии	18
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	19

I. Цель и задачи дисциплины:

Цель: формирование у студентов знаний об основных группах микроорганизмов, используемых для производства биопрепаратов, разнообразии микробиологических средств защиты растений, путях использования микробиологических препаратов, способов повышения их эффективности и способности использовать полученные знания для решения профессиональных задач в сфере охраны окружающей среды.

Задачи:

- формирование у студентов знаний об основных группах возбудителей вирусозов, риккетсиозов, бактериальных и грибных болезней насекомых;
- приобретение знаний о путях использования микробиологических препаратов против вредных насекомых;
- получение знаний об основах биологической защиты растений от болезней;
- знакомство с микогербицидами и родентицидами.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.2.2 «Микробиологические средства защиты растений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Микробиология и вирусология», «Зоология беспозвоночных», «Физиология и биохимия микроорганизмов», «Цитология и систематика прокариот», «Антибиотики».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: прохождение преддипломной практики, выполнение ВКР.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Микробиология»:

ПК-1: Способен использовать базовые теоретические знания о разнообразии микроорганизмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике, систематике, особенностях распространения в различных средах обитания, роли в экосистемах и биосфере при решении профильных научно-исследовательских задач.

ПК-3: Способен использовать знания об основах микробной биотехнологии, селекционной работы и генетического конструирования микроорганизмов, необходимых для решения промышленных, сельскохозяйственных, медицинских и экологических проблем.

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 способен использовать базовые знания о разнообразии микроорганизмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике,	ИДК ПК 1.1 Использует знания о разнообразии микроорганизмов, их строении, физиологии, метаболизме, генетике, систематике, экологии	Знать: основные группы возбудителей вирусозов, риккетсиозов, бактериальных и грибных болезней насекомых, микроорганизмов-антагонистов фитопатогенов. Уметь: использовать полученные теоретические знания для решения фундаментальных и прикладных в области

систематике, особенностях распространения в различных средах обитания, роли в экосистемах и биосфере при решении профильных научно-исследовательских задач.	для решения профильных научно-исследовательских и производственных задач.	биологической защиты растений. Владеть: основными понятиями в области патологии насекомых, биологической защите растений.
	<i>ИДК ПК 1.3</i> Работает со специальной методической литературой, реферирует научные труды, составляет научные аналитические обзоры.	Знать: основные принципы информационно-поисковых систем, приемы работы с научной и методической литературы в области экологии микроорганизмов. Уметь: осуществлять поиск научной литературы по теме исследования, ее реферирование. Владеть: навыками написания и оформления рефератов, подготовки докладов и материалов к презентациям по определенным темам.
<i>ПК-3</i>	<i>ИДК ПК 3.1</i> Использует теоретические знания о микробиологических процессах, основных свойствах штаммов-продуцентов, перспективных для биотехнологии.	Знать: принципы отбора высокоэффективных штаммов микроорганизмов для использования в качестве продуцентов микробиологических средств защиты растений. Уметь: использовать полученные знания для решения профессиональных задач в области биотехнологии защиты растений. Владеть: приемами поиска и отбора микроорганизмов, перспективных для производства микробиологических средств защиты растений.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 14 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)			Самостоятель ная 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	Тема 1. История становления и развития микробиологических средств защиты растений	7	4		1	1		2	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад
2	Раздел 1. Микробиологические средства защиты растений от насекомых	7							
3	Тема. 2. Основные понятия патологии насекомых	7	4		1	1		2	Коллоквиум Тестирование Ситуационные задачи

4	Тема 3. Характеристика основных групп возбудителей вириозов и риккетсиозов насекомых	7	7		2	2		3	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад Ситуационные задачи
5	Тема 4. Характеристика основных групп возбудителей бактериальных болезней насекомых	7	11		4	4		3	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад Ситуационные задачи
6	Тема 5. Характеристика основных групп возбудителей микозов насекомых	7	7		2	2		3	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад Ситуационные задачи
7	Тема 6. Микробиологические препараты против вредных насекомых: вирины, бактериальные и микоинсектицидные препараты. Способы применения, пути повышения эффективности биопрепаратов	7	12		4	4		4	Коллоквиум Тестирование Ситуационные задачи
8	Раздел 2. Основы биологической защиты растений от болезней	7							
9	Тема 7. Характеристика микроорганизмов – антагонистов фитопатогенов	7	5		1	1		3	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад
10	Тема 8. Вирусные, бактериальные и грибные препараты против возбудителей болезней растений	7	6		2	2		2	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад

11	Тема 9. Антибиотики в защите растений от болезней	7	4		1	1		2	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад
12	Раздел 3. Микогербициды и родентициды	7							
13	Тема 10. Микогербициды и родентициды	7	4		1	1		2	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад

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.)		
7	Тема 1. История становления и развития микробиологических средств защиты растений	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию. Написание реферата. Подготовка доклада с презентацией.	2 нед.	2	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад	Патогены насекомых: структурные и функциональные аспекты / Под ред. В. В. Глупова. – М. : Круглый год, 2001. – 736 с. Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джалилов, И. В. Андреева и др.; Под ред. М. В. Штерншис. – М. : КолосС, 2004. – 264 с.
7	Раздел 1. Микробиологические средства защиты растений от насекомых					
7	Тема. 2. Основные понятия патологии насекомых	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию. Решение ситуационных задач.	3 нед.	2	Коллоквиум Тестирование Ситуационные задачи	Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джалилов, И. В. Андреева и др.; Под ред. М. В. Штерншис. – М. : КолосС, 2004. – 264 с. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы - см. п. V. в.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Тема 3. Характеристика основных групп возбудителей вирусных и риккетсиозов насекомых	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию. Написание реферата. Подготовка доклада с презентацией. Решение ситуационных задач.	4 нед.	3	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад Ситуационные задачи	Патогены насекомых: структурные и функциональные аспекты / Под ред. В. В. Глупова. – М. : Круглый год, 2001. – 736 с. Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джапилов, И. В. Андреева и др.; Под ред. М. В. Штерншис. – М. : КолосС, 2004. – 264 с. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы - см. п. V. в.
7	Тема 4. Характеристика основных групп возбудителей бактериальных болезней насекомых	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию. Написание реферата. Подготовка доклада с презентацией. Решение ситуационных задач.	6-7 нед.	3	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад Ситуационные задачи	Патогены насекомых: структурные и функциональные аспекты / Под ред. В. В. Глупова. – М. : Круглый год, 2001. – 736 с. Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джапилов, И. В. Андреева и др.; Под ред. М. В. Штерншис. – М. : КолосС, 2004. – 264 с. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы - см. п. V. в.
7	Тема 5. Характеристика основных групп возбудителей микозов насекомых	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию. Написание реферата. Подготовка доклада с презентацией. Решение ситуационных задач.	8 нед.	3	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад Ситуационные задачи	Патогены насекомых: структурные и функциональные аспекты / Под ред. В. В. Глупова. – М. : Круглый год, 2001. – 736 с. Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джапилов, И. В. Андреева и др.; Под ред. М. В. Штерншис. – М. : КолосС, 2004. – 264 с. Огарков Б. Н. Энтомопатогенные грибы Восточной Сибири / Б. Н. Огарков, Г. Р. Огаркова. – Иркутск, 2000. – 134 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Тема 6. Микробиологические препараты против вредных насекомых: вирусы, бактериальные и микоинсектицидные препараты. Способы применения, пути повышения эффективности биопрепаратов	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию. Решение ситуационных задач.	10-11 нед.	4	Коллоквиум Тестирование Ситуационные задачи	Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джалилов, И. В. Андреева и др.; Под ред. М. В. Штерншис. – М. : КолосС, 2004. – 264 с. Биотехнология. Основы технической микробиологии. Микробиологические препараты в растениеводстве и защите растений : учеб. пособие / Т. А. Гиль [и др.] ; Иркутская гос. с.-х. акад., Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрГСХА, 2006. – 95 с.
7	Раздел 2. Основы биологической защиты растений от болезней					
7	Тема 7. Характеристика микроорганизмов – антагонистов фитопатогенов	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию. Написание реферата. Подготовка доклада с презентацией.	12 нед.	3	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад	Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джалилов, И. В. Андреева и др.; Под ред. М. В. Штерншис. – М. : КолосС, 2004. – 264 с. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы - см. п. V. в.
7	Тема 8. Вирусные, бактериальные и грибные препараты против возбудителей болезней растений	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию. Написание реферата. Подготовка доклада с презентацией.	13 нед.	2	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад	Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джалилов, И. В. Андреева и др.; Под ред. М. В. Штерншис. – М. : КолосС, 2004. – 264 с. Биотехнология. Основы технической микробиологии. Микробиологические препараты в растениеводстве и защите растений : учеб. пособие / Т. А. Гиль [и др.] ; Иркутская гос. с.-х. акад., Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрГСХА, 2006. – 95 с.
7	Тема 9. Антибиотики в защите растений от болезней	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию. Написание реферата. Подготовка доклада с презентацией.	15 нед.	2	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад	Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джалилов, И. В. Андреева и др.; Под ред. М. В. Штерншис. – М. : КолосС, 2004. – 264 с. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы - см. п. V. в.
7	Раздел 3. Микогербициды и родентициды					

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Тема 10. Микогербициды и родентициды	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к тестированию. Написание реферата. Подготовка доклада с презентацией.	16 нед.	2	Коллоквиум Тестирование Реферат Доклад	Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джалилов, И. В. Андреева и др.; Под ред. М. В. Штерншис. – М. : КолосС, 2004. – 264 с. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы - см. п. V. в.
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 26						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) – 5						

4.3 Содержание учебного материала

Тема 1. История становления и развития микробиологических средств защиты растений

А. Басси – первый в мире патолог насекомых. Л. Пастер – изучение болезней шелковичных червей. Исследования И. И. Мечникова и И. М. Красильщика в области разработки микробиологических средств защиты растений от вредных насекомых. Работы д'Эрреля по применению бактерии *Coccobacillus acridiorum* против пустынной саранчи. Научные исследования в области изучения микозов насекомых (Е. А. Евлахова, В. П. Поспелов, В. А. Тюльпанов, В. Г. Тюльпанова, Б. Н. Огарков и др.). Открытие и изучение энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis*: работы Ишиваты, Э. Берлинера, В. Шорина, С. И. Метальникова, К. Туманова и др. Е. В. Талалаев – создатель первого отечественного бактериального препарата против вредных насекомых «Дендробациллин». Разработка Е. В. Талалаевым эпизоотологического и инсектицидного направления в использовании биопрепаратов. Вклад Я. Вайзера в развитие методов биологической защиты растений. Научная деятельность Э. Штейнхауза. Развитие микробиологического метода борьбы с вредными насекомыми в Иркутском государственном университете.

Раздел 1. Микробиологические средства защиты растений от насекомых

Тема 2. Основные понятия патологии насекомых

Предмет изучения патологии насекомых. Инфекционные и неинфекционные болезни насекомых. Определение понятий «инфекция», «инфекционность», «инвазионность», «патогенность», «вирулентность», «токсигенность». Единицы измерения вирулентности: DLM, LD₅₀. Факторы патогенности. Внешние признаки вирусных, бактериальных, грибных болезней насекомых: изменения в движении, окраски тела, в питании насекомых. Термины патологического процесса: экссудация, инфильтрация, гипертрофия, атрофия, некроз, травма, септицемия, инкубационный период. Острые, хронические, латентные инфекции насекомых.

Тема 3. Характеристика основных групп возбудителей виروزов и риккетсиозов насекомых

Вирусы и риккетсии – облигатные патогены насекомых. Энтомопатогенные вирусы: таксономия, специфичность действия вирусов по отношению к насекомым. Пути проникновения вирусов в организм насекомого, течение вирусной инфекции, внешние признаки виروزов. Характеристика основных групп возбудителей виروزов, используемых для производства вирусных препаратов (виринов). Бакуловирусы: системные бакуловирусные инфекции, кишечные ядерные полиэдрозы. Энтомопатогенные риккетсии. Риккетсиоз личинок майского жука («лоршская» болезнь). Перспективы применения энтомопатогенных риккетсий для биологического подавления вредных насекомых.

Тема 4. Характеристика основных групп возбудителей бактериальных болезней насекомых

Семейство Pseudomonadaceae. Представители р. *Pseudomonas*, способные вызывать болезни насекомых (*Pseudomonas aeruginosa*, *P. carnea* и др.). Семейство Enterobacteriaceae. *Serratia marcescens* – возбудитель «янтарной болезни». Спорообразующие энтомопатогенные бактерии. Энтомопатогенные бактерии рода *Clostridium*. *Paenibacillus popilliae* и *Bacillus lentimorbus* – возбудители молочных болезней японского жука. *Bacillus sphaericus* – возбудитель септицемии личинок комаров. *B. thuringiensis* – возбудитель болезни «черных личинок». Внешние признаки инфекции, вызванной *B. thuringiensis*, пути заражения. Патотипы *B. thuringiensis*. Токсины *B. thuringiensis* и другие факторы патогенности. Механизм действия δ-эндотоксина и β-экзотоксина на насекомых.

Тема 5. Характеристика основных групп возбудителей микозов насекомых

Грибные болезни насекомых и клещей: распространенность в природе, внешние признаки, пути заражения. Течение микозов насекомых. Класс Chytridiomycetes:

энтомопатогенные грибы порядков Chytridiales и Blastocladales. Класс Zygomycetes: энтомофторовые грибы (порядок Entomoftorales) – облигатные паразиты насекомых и других членистоногих. Жизненный цикл энтомофторных грибов, спектр патогенности. Класс Ascomycetes: энтомопатогенные грибы рода *Cordyceps*. Класс Deuteromycetes: энтомопатогенные грибы порядка Hyphomycetes, семейства Moniliaceae. Характеристика родов *Verticillium*, *Paecilomyces*, *Beauveria*, *Metarhizium*. Факторы вирулентности энтомопатогенных дейтеромицетов.

Тема 6. Микробиологические препараты против вредных насекомых: вирусы, бактериальные и микоинсектицидные препараты. Способы применения, пути повышения эффективности биопрепаратов

Препаративные формы, особенности хранения биопрепаратов. Пути использования микробиологических препаратов против вредных насекомых: эпизоотологический и инсектицидный. Вирусные энтомопатогенные препараты. Специфичность действия вирусов, способы применения, нормы расхода. Препараты на основе *B. thuringiensis* – наиболее широко применяемые в мире для защиты растений от вредных насекомых. Характеристика препаратов на основе штаммов разных патоваров *B. thuringiensis*. Классификация препаратов на основе *B. thuringiensis* по составу. Препараты, содержащие в качестве действующего начала, споры и кристаллы эндотоксина. Препараты, содержащие споры, δ -эндотоксин и β -экзотоксин. Препараты, содержащие только очищенные токсины (δ -эндотоксин или β -экзотоксин). Нормы расходов препаратов, способ применения. Микоинсектицидные препараты: спектр действия, нормы расхода, особенности применения. Использование грибных препаратов для борьбы с вредителями закрытого грунта. Пути повышения эффективности биопрепаратов.

Раздел 2. Основы биологической защиты растений от болезней

Тема 7. Характеристика микроорганизмов – антагонистов фитопатогенов

Грибы родов *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Chaetomium*. Механизм взаимодействия микопаразитических грибов и гриба-хозяина. Грибы – гиперпаразиты фитопатогенных микроорганизмов. Бактериальные антагонисты: бактерии родов *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Serratia* и др. Механизм антибиоза. Источник получения бактериальных штаммов-антагонистов.

Тема 8. Вирусные, бактериальные и грибные препараты против возбудителей болезней растений

Вирусные препараты с разным механизмом действия. Вакцина на основе ослабленных штаммов вирусов. Биопрепарат пентофаг на основе комплекса бактериофагов фитопатогена *Pseudomonas syringae*. Препараты на основе бактерий родов *Pseudomonas* и *Bacillus subtilis*: планриз, псевдобактерин, бактофит, фитоспорин и др. Грибные препараты. Препараты на основе живых культур микроорганизмов-антагонистов и гиперпаразитов. Препараты на основе антибиотиков, продуцируемых грибами. Характеристика грибных препаратов: триходермины, вермикулен, ампеломицин, кониотирин и др.

Тема 9. Антибиотики в защите растений от болезней

Специфичность действия антибиотиков. Биологическая активность антибиотиков. Единица антибиотической активности антибиотиков. Разнообразие антибиотиков. Классификация антибиотиков по происхождению и химическому составу. Механизм биологического действия антибиотиков. Спектр действия антибиотиков. Антибиотики, применяемые в защите растений, требования, предъявляемые к ним.

Раздел 3. Микогербициды и родентициды

Тема 10. Микогербициды и родентициды

Использование фитопатогенных грибов в качестве микогербицидов. Требования, предъявляемые к микогербицидам. Характеристика грибных препаратов против сорняков.

Возбудители бактериальных болезней мышевидных грызунов. Характеристика родентицидов, нормы расхода, способы применения.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, <u>практических</u> и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тема 1	История становления и развития микробиологических средств защиты растений	1		Коллоквиум Реферат Доклад	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>
2.	Тема 2	Основные понятия патологии насекомых	1		Коллоквиум	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i>
3.	Тема 3	Характеристика основных групп возбудителей вириозов и риккетсиозов насекомых	2		Коллоквиум Реферат Доклад	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i>
4.	Тема 4	Характеристика основных групп возбудителей бактериальных болезней насекомых	4		Коллоквиум Реферат Доклад	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i>
5.	Тема 5	Характеристика основных групп возбудителей микозов насекомых	2		Коллоквиум Реферат Доклад	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i>
6.	Тема 6	Микробиологические препараты против вредных насекомых: вирины, бактериальные и микоинсектицидные препараты. Способы применения, пути повышения эффективности биопрепаратов	4		Коллоквиум Реферат Доклад	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i>
7.	Тема 7	Характеристика микроорганизмов – антагонистов фитопатогенов	1		Коллоквиум Реферат Доклад	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i>
8.	Тема 8	Вирусные, бактериальные и грибные препараты против возбудителей болезней растений	2		Коллоквиум Реферат Доклад	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i>
9.	Тема 9	Антибиотики в защите растений от болезней	1		Коллоквиум Реферат Доклад	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</i>
10.	Тема 10	Микогербициды и родентициды	1		Коллоквиум Реферат Доклад	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>

						ПК-3 <i>ИДК ПК 3.1</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.	Тема 1. История становления и развития микробиологических средств защиты растений	Изучить теоретический материал по вопросу: «Развитие микробиологического метода борьбы с вредными насекомыми в Иркутском государственном университете».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i>
2.	Тема 3. Характеристика основных групп возбудителей вириозов и риккетсиозов насекомых	Изучить теоретический материал по следующим вопросам: «Вирусы цитоплазматического полиэдроза (сем. <i>Reoviridae</i>)». «Радужные вирусы насекомых (<i>Iridoviridae</i>)».	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i>
3.	Тема 4. Характеристика основных групп возбудителей бактериальных болезней насекомых	Изучить теоретический материал по следующим вопросам: «Энтомопатогенные бактерии р. <i>Clostridium</i> ». «Характеристика токсинов <i>B. thuringiensis</i> ssp. <i>israelensis</i> ».	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i>
4.	Тема 5. Характеристика основных групп возбудителей микозов насекомых	Изучить теоретический материал по вопросу: «Характеристика родов <i>Verticillium</i> , <i>Paecilomyces</i> , <i>Beauveria</i> , <i>Metarhizium</i> ».	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i>
5.	Тема 6. Микробиологические препараты против вредных насекомых: вирины, бактериальные и микоинсектицидные препараты. Способы применения, пути повышения эффективности биопрепаратов	Изучить теоретический материал по следующим вопросам: «Использование энтомопатогенных препаратов в защищенном грунте». «Использование биопрепаратов для защиты сельскохозяйственных культур открытого грунта».	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i>
6.	Тема 7. Характеристика микроорганизмов – антагонистов фитопатогенов	Изучить теоретический материал по вопросу: «Грибы-гиперпаразиты».	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i>
7.	Тема 8. Вирусные, бактериальные и грибные препараты против возбудителей болезней растений	Изучить теоретический материал по следующим вопросам: «Биопрепараты на основе грибов-гиперпаразитов». «Вакцинация растений».	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i>
8.	Тема 9. Антибиотики в защите растений от болезней	Изучить теоретический материал по вопросу: «Критерии отбора антибиотиков для использования в защите растений от инфекционных болезней».	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i>
9.	Тема 10. Микогербициды и родентициды	Изучить теоретический материал по вопросу: «Характеристика <i>Salmonella enteridis</i> ssp. <i>issatschenko</i> ».	ПК-1 ПК-3	<i>ИДК ПК 1.1</i> <i>ИДК ПК 1.3</i> <i>ИДК ПК 3.1</i>

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Микробиологические средства защиты растений» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции.
- Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.).
- Написание рефератов, подготовка докладов.
- Подготовка к тестированию.
- Подготовка к зачету.

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. Объем реферата может достигать 15-20 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (учебников, монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Структура реферата включает:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение, где кратко формулируется проблема, цель и задачи реферата.
- Основная часть работы состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть темы реферата.
- Заключение.
- Список использованной литературы.

При оформлении реферата следует придерживаться технических требований, предъявляемых к рефератам и курсовым работам, имеющихся на кафедре.

Критерии оценивания реферата:

- Оценка «отлично» выставляется в том случае, если в реферате полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса, материал изложен логично, последовательно, приведено не менее 10 литературных источников (среди которых преобладает литература за последние 5 лет), 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 приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, в оформлении имеются технические недостатки, список литературы содержит менее 5 источников.

- Оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, скудный объем приведенных материалов.

Устный доклад – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией по изучаемой теме. По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

Критерии оценивания устного доклада:

- Оценка «отлично». В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные правила культуры речи. Доклад сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.

- Оценка «хорошо». Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.

- Оценка «удовлетворительно». Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.

- Оценка «неудовлетворительно». Тема доклада не раскрыта, скудный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.

Ситуационные задачи. Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но для ее решения необходимо конкретное предметное знание.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

основная литература

1. Патогены насекомых: структурные и функциональные аспекты / Под ред. В. В. Глупова. – М. : Круглый год, 2001. – 736 с.
2. Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С.-У. Джалилов, И. В. Андреева и др.; Под ред. М. В. Штерншис. – М. : КолосС, 2004. – 264 с.

дополнительная литература

1. Огарков Б. Н. Энтомопатогенные грибы Восточной Сибири / Б. Н. Огарков, Г. Р. Огаркова. – Иркутск, 2000. – 134 с.
2. Огарков Б. Н. *Mycota* – основа многих биотехнологий / Б. Н. Огарков. – Иркутск, 2011. – 207 с.
3. Биотехнология. Основы технической микробиологии. Микробиологические препараты в растениеводстве и защите растений : учеб. пособие / Т. А. Гиль [и др.] ; Иркутская гос. с.-х. акад., Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрГСХА, 2006. – 95 с.

4. Вятчина О. Ф. Выделение, идентификация культур *Bacillus thuringiensis* и оценка их патогенных свойств: Учеб.-метод. пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2003. – 51 с.

б) список авторских методических разработок: Вятчина О. Ф. Выделение, идентификация культур *Bacillus thuringiensis* и оценка их патогенных свойств: Учеб.-метод. пособие / О. Ф. Вятчина, Н. Е. Буковская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2003. – 51 с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
3. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
4. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>
5. <http://www.medbook.net.ru/010512.shtml>
6. Союз образовательных сайтов - Естественные науки
7. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
8. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.
9. Science Research Portal - 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: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по каждой теме программы.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 15 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS527; ноутбук Lenovo P580, учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по каждой теме программы.

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.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo P580; проектор BenQ MS521P; музейные коллекции культур энтомопатогенных микроорганизмов.

6.2. Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;

Foxit PDF Reader 8.0;

LibreOffice 5.2.2.2;

Ubuntu 14.0;

АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

6.3. Технические и электронные средства:

Презентации по всем темам курса.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Микробиологические средства защиты растений» применяются следующие образовательные технологии:

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

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Проблемная лекция.* В отличие от содержания информационной лекции, которое предлагается преподавателем в виде известного, подлежащего лишь запоминанию материала, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучающихся. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что познания обучающегося приближаются к поисковой, исследовательской деятельности. Здесь участвуют мышление обучающегося и его личностное отношение к усваиваемому материалу.

- *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.

- *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.

- *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 могут также проверяться рефераты, другие письменные работы студентов.

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

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Микробиологические средства защиты растений» используются кейсовая технология. Кейсовая технология – это форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде

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

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется собеседование. В процессе собеседования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения по дисциплине «Микробиологические средства защиты растений», определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета

В рамках дисциплины «Микробиологические средства растений» используются следующие формы текущего контроля:

- коллоквиум;
- письменная работа;
- тестирование;
- реферат;
- ситуационные задачи;
- контроль самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- тематика и материалы заданий,
- тематика и вопросы к коллоквиумам,
- перечень тем рефератов/докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС)
- вопросы для зачета,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-1, ПК-3 (см. п. III).

Демонстрационные варианты тестов для текущего контроля

1. Какой тип обмена характерен для энтомопатогенных бактерий?

- а) хемоорганогетеротрофный
- б) фотолитогетеротрофный
- г) хемолитогетеротрофный
- в) фотолитоавтотрофный

2. К факторам патогенности относятся:

- а) адгезины
- б) капсула
- в) подвижность
- г) ферменты и токсины
- д) каротиноиды

3. За единицу измерения вирулентности приняты:

- а) LD₅₀
- б) DLM
- в) КОЕ/мл
- г) мкг/л

4. Какие токсины продуцирует *Bacillus thuringiensis*:

- а) холероген
- б) тетаноспазмин

- в) δ -эндотоксины
- г) β -экзотоксин

Примеры ситуационных задач:

Задача 1. На крапиве обнаружены мертвые гусеницы крапивницы (*Aglaia urticae*). Погибшие гусеницы имеют черный цвет, мягкие на ощупь. Наблюдается полное разжижение внутреннего содержимого, при надавливании на гусеницы из них истекает темно-бурая дегтеобразная жидкость с неприятным запахом. Признаки, какого инфекционного заболевания гусениц чешуекрылых имеют место? Что нужно предпринять, чтобы показать инфекционную природу заболевания гусеницы, приведшую к летальному исходу?

Задача 5. В теплице на томатах и огурцах обнаружена тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum*). Какой микробиологический препарат целесообразно применить для подавления вредителя? Какие условия должны быть соблюдены при обработке биопрепаратом для его эффективного действия?

Темы рефератов

1. Развитие микробиологического метода борьбы с вредными насекомыми в Иркутском государственном университете.
2. Научная деятельность Е. В. Талалаева.
3. Латентные вирусные инфекции у насекомых.
4. Вирус оспы насекомых.
5. Энтомопатогенные риккетсии.
6. Современная классификация энтомопатогенных бактерий вида *Bacillus thuringiensis*.
7. Ларвицидная активность *Bacillus thuringiensis*.
8. Энтомопатогенные грибы рода *Cordyceps*.
9. Факторы вирулентности энтомопатогенных дейтеромицетов.
10. Бактериальные антагонисты фитопатогенов: бактерии родов *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Serratia*.
11. Грибы – гиперпаразиты фитопатогенных микроорганизмов.
12. Бактериальные препараты для защиты сельскохозяйственных культур от инфекционных болезней.
13. Триходермины.
14. Вакцинация растений.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме зачета.

Форма промежуточной аттестации – **зачет** в форме собеседования, при оценке ответа учитываются подготовленные студентом реферат, доклад и презентация по избранной теме, участие в коллоквиумах, выполнение самостоятельной работы. 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 заявленных в п. 3 компетенций: ПК-1, ПК-3.

Примерный список вопросов к зачету

1. История становления и развития микробиологических средств защиты растений.
2. Развитие микробиологического метода борьбы с вредными насекомыми в Иркутском государственном университете.
3. Основные понятия патологии насекомых.
4. Энтомопатогенные вирусы: таксономия, специфичность действия вирусов по отношению к насекомым. Пути проникновения вирусов в организм насекомого, течение вирусной инфекции, внешние признаки вириозов.

5. Характеристика основных групп возбудителей вирусозов, используемых для производства вирусных препаратов.
6. Энтомопатогенные риккетсии.
7. Энтомопатогенные бактерии сем. Pseudomonadaceae (*Pseudomonas aeruginosa*, *P. carnea* и др.) и Enterobacteriaceae (*Serratia marcescens*).
8. Энтомопатогенные бактерии р. *Clostridium*.
9. *Paenibacillus popilliae* и *B. lentimorbus* – возбудители молочных болезней японского жука.
10. *B. sphaericus* – возбудитель септицемии личинок комаров.
11. Характеристика *B. thuringiensis*. Патотипы *B. thuringiensis*. Токсины *B. thuringiensis* и другие факторы патогенности. Механизм действия δ -эндотоксина и β -экзотоксина на насекомых.
12. Внешние признаки, пути заражения энтомопатогенными грибами. Течение микозов насекомых.
13. Класс Chytridiomycetes: энтомопатогенные грибы порядков Chytridiales и Blastocladales.
14. Класс Zygomycetes: энтомофторовые грибы (порядок Entomofthorales) – облигатные паразиты насекомых и других членистоногих.
15. Класс Ascomycetes: энтомопатогенные грибы рода Cordyceps.
16. Класс Deuteromycetes: энтомопатогенные грибы порядка Hyphomycetes, семейства Moniliaceae. Характеристика родов *Verticillium*, *Paecilomyces*, *Beauveria*, *Metarhizium*. Факторы вирулентности энтомопатогенных дейтеромицетов.
17. Пути использования микробиологических препаратов против вредных насекомых: эпизоотологический и инсектицидный.
18. Вирусные энтомопатогенные препараты.
19. Препараты на основе *B. thuringiensis*. Характеристика препаратов на основе штаммов разных патоваров *B. thuringiensis*. Классификация препаратов на основе *B. thuringiensis* по составу.
20. Микоинсектицидные препараты.

Разработчик:


(подпись)

доцент О. Ф. Вятчина

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология», профилю подготовки «Микробиология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры микробиологии

«10» февраля 2023 г.

Протокол № 5

Зав. кафедрой



Б. Н. Огарков

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