

**Дополнительная профессиональная образовательная программа
«Средства защиты растений и стимуляторы роста на основе нанобиотехнологий»
100 академических часов**

Модуль 1 «Эколого-биологическое обоснование патологических процессов возбудителей разной этиологии как основа эффективного применения агрохимикатов биологического происхождения (биофунгицидов)»

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, практика, самостоятельная работа обучающихся, проекты	Объем ак.ч.
«Эколого-биологическое обоснование патологических процессов возбудителей разной этиологии как основа эффективного применения агрохимикатов биологического происхождения (биофунгицидов)»		17
Тема 1. Понятие о болезнях растений: вредоносность, классификации, основные термины и определения.	Содержание	
	Самостоятельная работа при изучении темы* (2, 3)	
	<p>Болезни растений: определение, вредоносность, классификации. Основные симптомы и типы болезней растений. Основные группы фитопатогенов и неинфекционных болезней. Сущность паразитизма. Патологический процесс, его этапы. Инкубационный период. Типы паразитизма возбудителей болезней растений. особенности их проявления в зависимости от уровня паразитизма возбудителя. Типы паразитической специализации патогенов. Изменчивость возбудителей болезней.</p>	2
Тема 2. Биологические особенности и патогенез основных возбудителей	Содержание	
	Самостоятельная работа при изучении темы*(2, 3)	
	<p>Фитопатогенные вирусы и вириды: вредоносность, строение и основные свойства; саморепликация и распространение вирусов в пределах растения. Симптомы виروزов и виридозов.</p>	2

болезней растений (грибы, бактерии, вирусы).	Распространение вирусов от растения к растению механическим способом, при вегетативном и семенном размножении, векторным способом с помощью насекомых, клещей, нематод, грибов, посредством повилики, пыльцы. Источники сохранения вирусной и виroidной инфекции. Обоснование основных направлений в защите растений от вирусов и виroidов, с учетом их биологических особенностей и патогенеза	
	Бактерии: систематика, строение и основные свойства, патогенез, симптоматика; характеристика отдельных видов. Способы проникновения бактерий в растение; распространение в агроценозе, источники инфекции. Обоснование основных направлений в защите растений от бактериозов, с учетом их биологических особенностей и патогенеза. Фитоплазмы: строение и основные свойства, патогенез, симптоматика; характеристика отдельных видов; методы диагностики, направления защиты от них. Актиномицеты: строение, основные свойства, патогенез, симптоматика; характеристика отдельных видов, методы диагностики, направления защиты от них.	3,5
	Грибы и псевдогрибы: строение и основные свойства, симптоматика, виды размножения; Патогенез при микозах. Способы проникновения грибов в растение; распространение в агроценозах, источники инфекции. Грибы и псевдогрибы: систематика, краткая характеристика таксонов и отдельных видов. Обоснование основных направлений в защите растений от микозов, с учетом их биологических особенностей и патогенеза.	3
Тема 3 Неинфекционные болезни растений. Сопряженные болезни.	Содержание	
	Самостоятельная работа при изучении темы*(2, 3)	
	Неинфекционные болезни: определение, свойства, вредоносность. Болезни, вызываемые неблагоприятными климатическими условиями: температура, влажность воздуха, свет, ветер, град, снегопады, обледенение и др.	2

	Болезни, вызываемые неблагоприятными почвенными условиями: температура, влажность, структура, аэрация, химический состав почвы, реакция почвенного раствора (рН). Болезни, связанные с механическими и химическими загрязнениями почвы и воздуха. Болезни, вызываемые пестицидами (ятрогенные болезни).	
	Неинфекционные болезни, вызываемые недостатком макроэлементов (N,P,K) для питания растений. Неинфекционные болезни, вызываемые недостатком микроэлементов питания (Cu, B, Mg, Z, Fe, Ca). Неинфекционные болезни, вызываемые избытком элементов минерального питания. Сопряженные заболевания, определение и примеры.	2
Тема 4. Фитосанитарный мониторинг в зависимости от биологических особенностей основных видов возбудителей болезней сельскохозяйственных культур.	Содержание	2
	Самостоятельная работа при изучении темы (1, 3)	
	Значение и суть фитосанитарного мониторинга для выявления потенциальных потерь от болезней растений в зависимости от биологических особенностей возбудителей болезней сельскохозяйственных культур. Инновации в проведении фитосанитарного мониторинга (космические съёмки, БПЛА, роботы)	
Всего		16,5
* - самостоятельная работа состоит в изучении по материалам ЭУК, источников основной литературы с прохождением тестирования для самоконтроля.		0,5
Итого		17

Модуль 2 «Комплекс защитных мероприятий важнейших сельскохозяйственных культур от вредоносных заболеваний»

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, практика, самостоятельная работа обучающихся, проекты	Объем часов
Комплекс защитных мероприятий важнейших сельскохозяйственных культур от вредоносных заболеваний		31
Тема 1. Болезни зерновых культур и кукурузы. Комплекс защитных мероприятий.	Содержание	
	Самостоятельная работа	
	Болезни выпадения зерновых культур Корневые гнили зерновых культур Головневые болезни зерновых культур Ржавчинные болезни зерновых культур	2
	Болезни листьев, зерна и колоса зерновых культур Вирусные болезни зерновых культур Бактериальные болезни зерновых культур Неинфекционные болезни зерновых культур Типовые мероприятия по защите зерновых культур с использованием химических и биологических средств защиты	2
	Инфекционные болезни кукурузы Неинфекционные болезни кукурузы Защитные мероприятия кукурузы Типовые мероприятия по защите кукурузы с использованием химических и биологических средств защиты	2
Тема 2. Болезни рапса и капусты. Комплекс защитных мероприятий.	Содержание	
	Самостоятельная работа	
	Грибные болезни рапса и капусты Вирусные болезни рапса и капусты Бактериальные болезни рапса и капусты Неинфекционные болезни	2

	Типовые мероприятия по защите рапса и капусты с использованием химических и биологических средств защиты	
Тема 3. Болезни картофеля. Комплекс защитных мероприятий.	Содержание	2
	Самостоятельная работа Грибные болезни картофеля Вирусные болезни картофеля Бактериальные болезни картофеля Неинфекционные болезни картофеля Типовые мероприятия по защите картофеля с использованием химических и биологических средств защиты	
Тема 4. Болезни овощных паслёновых и тыквенных культур. Комплекс защитных мероприятий в условиях открытого и защищённого грунта.	Содержание	4
	Самостоятельная работа Грибные болезни овощных паслёновых и тыквенных культур Вирусные болезни овощных паслёновых и тыквенных культур Бактериальные болезни овощных паслёновых и тыквенных культур Неинфекционные болезни овощных паслёновых и тыквенных культур Типовые мероприятия по защите овощных паслёновых и тыквенных культур с использованием химических и биологических средств защиты	
Тема 5. Болезни ягодных культур. Комплексы защитных мероприятий в условиях питомника и плодоносящих насаждений.	Содержание	4
	Самостоятельная работа Грибные болезни ягодных культур Вирусные болезни ягодных культур Бактериальные болезни ягодных культур Неинфекционные болезни ягодных культур Типовые мероприятия по защите ягодных культур с использованием химических и биологических средств защиты	
	Содержание	4

Тема 6. Болезни семечковых и косточковых плодовых культур. Комплексы защитных мероприятий в условиях питомника и плодоносящих насаждений.	Самостоятельная работа	
	Грибные болезни семечковых и косточковых плодовых культур Вирусные болезни семечковых и косточковых плодовых культур Бактериальные болезни семечковых и косточковых плодовых культур Неинфекционные болезни семечковых и косточковых плодовых культур Типовые мероприятия по защите семечковых и косточковых плодовых культур с использованием химических и биологических средств защиты	
Тема 7. Болезни цветочно-декоративных культур. Комплексы защитных мероприятий в посадках разного назначения	Содержание	3,5
	Самостоятельная работа (1, 3, 5) Грибные болезни цветочно-декоративных культур Вирусные болезни цветочно-декоративных культур Бактериальные болезни цветочно-декоративных культур Неинфекционные болезни цветочно-декоративных культур Типовые мероприятия по защите цветочно-декоративных культур с использованием химических и биологических средств защиты	
Тема 8. Методы и средства защиты растений от болезней сельскохозяйственных культур	Содержание	5
	Самостоятельная работа (1, 2, 4, 5) Методы защиты растений от болезней сельскохозяйственных культур. Средства защиты растений, для предотвращения снижения продуктивности от болезней сельскохозяйственных культур	
Всего:		30,5
* - самостоятельная работа состоит в изучении по материалам ЭУК, источников основной литературы с прохождением тестирования для самоконтроля		0,5
Итого		31

**Модуль 3 «Биологические средства защиты растений и стимуляторы роста»
программы «Средства защиты растений и стимуляторы роста на основе нанобиотехнологий»**

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, практика, самостоятельная работа обучающихся, проекты	Объем часов
«Биологические средства защиты растений и стимуляторы роста»		14
Тема 1. Биологическая защита растений и ее место в системе возделывания сельскохозяйственных культур	Содержание	
	1. Понятие «биологическая защита растений». Интегрированная система защиты растений.	2,0
	2. Виды биологической защиты растений. Особенности применения биологических методов защиты растений.	
	Практические занятия	
	1. Учет биологической эффективности биопрепаратов фунгицидного действия при обработке озимой пшеницы (на примере биопрепарата Метабактерин) в лабораторных, вегетационных и полевых условиях. Учет хозяйственной эффективности биопрепаратов фунгицидного действия при обработке озимой пшеницы (на примере биопрепарата Метабактерин) в полевых условиях.	2,0
Тема 2. Биопрепараты в защите растений	Содержание	
	1. Классификация биопрепаратов по типу действия. Виды биопрепаратов в зависимости от типа действующего вещества. Особенности применения различных видов биопрепаратов в защите растений в сравнении с химическими пестицидами.	2,0
	2. Биопрепарат Метабактерин и технология его применения. Эффективность биопрепарата Метабактерин в зависимости от вида сельскохозяйственной культуры и агроклиматической зоны	2,0
Тема 3. Основы технологий использования микробиологических препаратов	Содержание	
	1. Питательные среды. Получение посевного материала. Типовая схема микробиологического производства в лабораторных условиях. Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях.	1,0

	2.	Очистка и стерилизация воздуха. Кинетика роста микроорганизмов. . Типовая схема микробиологического производства в промышленных условиях. Выделение конечного продукта	1,0
Тема 4. Показатели качества биопрепаратов	Содержание		
	1.	Технические характеристики биопрепаратов для защиты растений: титр, антифунгальная активность, чистота, растворимость, однородность состава, цвет, запах.	1,0
	2.	Виды методов определения технических характеристик биопрепаратов. Определение титра биопрепаратов. Определение антифунгальной активности биопрепаратов.	1,0
	Практические занятия		
	1.	Определение титра биопрепарата на примере Метабактерина	1,0
	2.	Определение антифунгальной активности биопрепарата на примере Метабактерина	1,0
Всего:			14,0

Модуль 4 «Микроорганизмы как основа биологических препаратов для защиты растений от болезней»

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, практика, самостоятельная работа обучающихся, проекты		Объем часов
«Микроорганизмы как основа биологических препаратов для защиты растений от болезней»			10
Тема 1. Микроорганизмы и антибиотики в защите растений	Содержание		
	1.	Виды бактерий-антагонистов, использующиеся в защите растений. Их характеристики и особенности.	2,0
	2.	Антибиотики, используемые в защите растений. Характеристики и особенности.	
	3.	Использование бактерий родов <i>Bacillus</i> и <i>Methylobacterium</i> , актиномицетов рода <i>Streptomyces</i> в качестве действующего вещества препарата для защиты растений от болезней.	
Тема 2. Механизмы действия биопрепаратов и	Содержание		
	1.	Взаимоотношения бактерий, возбудителей болезней и растений. Типы взаимоотношений микробов в биоценозах. Симбиоз. Мутуализм. Комменсализм.	1,0

взаимодействия микроорганизмов	2.	Механизмы действия биопрепаратов для защиты растений. Антибиоз. Антагонизм. Гиперпаразитизм.	1,0
Тема 3. Методы проведения лабораторных, вегетационных и полевых экспериментов.	Содержание		
	1.	Виды методов проведения лабораторных экспериментов для оценки эффективности биопрепаратов для защиты растений	2,0
	2.	Виды методов проведения вегетационных экспериментов для оценки эффективности биопрепаратов для защиты растений	
	3.	Виды методов проведения полевых экспериментов для оценки эффективности биопрепаратов для защиты растений	
	Практические занятия		
1.	Апробация методов проведения лабораторных, вегетационных и полевых экспериментов	2,0	
Тема 4. Основы технологии применения биопрепаратов для защиты растений	Содержание		
	1.	Порядок определения наиболее эффективной нормы применения препарата. Порядок определения наиболее эффективной нормы расхода рабочей жидкости. Порядок определения наиболее подходящей фазы для обработки сельскохозяйственных культур биопрепаратами для защиты растений от болезней.	2,0
Всего:			10,0

Практическая работа 1 «Биологическая защита растений как элемент возделывания сельскохозяйственных культур» программы «Средства защиты растений и стимуляторы роста на основе нанобиотехнологий»

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, практика, самостоятельная работа обучающихся, проекты	Объем часов
Биологическая защита растений как элемент возделывания сельскохозяйственных культур» программы «Средства защиты растений и стимуляторы роста на основе нанобиотехнологий»		8,0
Практика	Виды работ	1

	Определение эффективности обработки семян пшеницы препаратом Метабактерин в отношении фитопатогенных грибов методом анализа проростков в бумажных рулонах	
	Испытание фунгицидной активности Метабактерина в отношении основных возбудителей фузариоза (<i>F. solani</i> , <i>F. oxysporum</i> , <i>F. graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. avenaceum</i>) методом агаровых блоков	2
	Испытание фунгицидной активности Метабактерина в отношении основных возбудителей альтернариоза (<i>A. alternata</i> , <i>A. solani</i>) методом агаровых блоков	1
	Испытание фунгицидной активности Метабактерина в отношении возбудителя гельминтоспориоза (<i>B. sorokiniana</i>) методом агаровых блоков	1
	Испытание фунгицидной активности Метабактерина в отношении возбудителя белой гнили (<i>S. sclerotiorum</i>) и серой гнили (<i>B. cinerea</i>) методом агаровых блоков	1,5
	Анализ результатов испытаний, формулирование основных выводов о фунгицидной активности Метабактерина	1
Контроль полученного практического опыта – рефлексия полученного опыта практической деятельности		0,5
Всего:		8,0

Практическая работа 2 «Особенности биологических препаратов для защиты растений от болезней»

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, практика, самостоятельная работа обучающихся, проекты	Объем часов
Особенности биологических препаратов для защиты растений от болезней»		9
Практика:	Виды работ	
	Оценка эффективности обработки семян пшеницы различными препаратами (Метабактерин, Фитоспорин, Алирин Б, Фитолавин) в отношении возбудителей <i>F. solani</i> , <i>F. oxysporum</i> , <i>F. graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. avenaceu</i>) методом анализа проростков в бумажных рулонах	2

	Оценка эффективности обработки семян пшеницы различными препаратами (Метабактерин, Фитоспорин, Алирин Б, Фитолавин) в отношении возбудителей <i>A. alternata</i> , <i>A. solani</i> методом анализа проростков в бумажных рулонах	2
	Оценка эффективности обработки семян пшеницы различными препаратами (Метабактерин, Фитоспорин, Алирин Б, Фитолавин) в отношении возбудителей <i>B. sorokiniana</i> , <i>S. sclerotiorum</i> , <i>B. cinerea</i> методом анализа проростков в бумажных рулонах	1
	Оценка сравнительной эффективности препаратов на основе анализа результатов испытаний. Выведение суждений о сравнительной фунгицидной активности оцениваемых биопрепаратов и рекомендаций по выбору препарата в зависимости от результатов фитоэкспертизы.	1
	Анализ кейсов практического применения биотехнологического препарата (биофунгицида) Метабактерин в агрохозяйствах. Оценка последствий выбора препарата в ситуациях, отраженных в кейсах.	1,5
	Выбор биологического препарата для защиты растения в заданной ситуации. Обоснование выбора	1
Контроль полученного практического опыта – рефлексия полученного опыта практической деятельности		0,5
Всего:		9

Модуль 5 «Болезни растений: методы диагностики и механизмы защитного действия от них»

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, практика, самостоятельная работа обучающихся, проекты	Объем часов
	«Болезни растений: методы диагностики и механизмы защитного действия от них»	10
	Содержание	

Тема 1. Методы диагностики зараженности сельскохозяйственных культур	Методы диагностики зараженности растений в лабораторных, вегетационных, полевых экспериментах. Лабораторный опыт. Макроскопический метод. Метод обмывки семян. Метод отпечатков. Биологический метод. Иммунологический метод. Метод электронной микроскопии. Анатомо-морфологический метод. Вегетационный опыт. Метод перезаражения. Метод растений-индикаторов. Полевой опыт. Маршрутные обследования. Наблюдения на стационарных участках. Визуальный метод, глазомерная балловая оценка. Макроскопический метод. Фитосанитарный мониторинг. Приборное обеспечение фитосанитарного мониторинга.	2,0
	Практические занятия	
	Диагностика зараженности растений в лабораторных и вегетационных экспериментах с использованием визуального метода, глазомерной балловой оценки, биологического метода, метода перезаражения, метода растений-индикаторов.	1,0
	Диагностика зараженности растений в полевых экспериментах с использованием визуального метода, глазомерной балловой оценки, приборного обеспечения фитосанитарного мониторинга.	1,0
Практика	Выбор тест-объектов для исследования противогрибной эффективности Метабактрина, определение их макро- и микроморфологических признаков, условий культивирования.	5,5
	Диагностика зараженности семян и всходов различными типами корневых гнилей и испытание эффективности биофунгицидов в отношении их возбудителей.	
Контроль полученного практического опыта - рефлексия полученного опыта практической деятельности		0,5
Всего:		10
ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ		1,0