

**Общество с ограниченной ответственностью  
«БИОМ-ПРО»**

---

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказом № 2 от 07.02.2024

ООО «БИОМ-ПРО»

Генеральный директор

Горюнова О. Б.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Программа повышения квалификации**

***«Сельскохозяйственная микробиология:  
биологические средства защиты растений»***

Разработчик:  
Горюнова О. Б.

Москва  
2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	
1.1. Общая характеристика дополнительной профессиональной программы повышения квалификации	3
1.2. Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации	3
2. Содержание программы повышения квалификации	
2.1. Календарный учебный график обучения	11
2.2. Учебный план	11
2.3. Учебно-тематический план	12
2.4. Рабочие программы модулей	14
3. Организационно-педагогическое обеспечение	
3.1. Кадровое обеспечение	
4. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы	
4.1. Техническое оборудование	23
4.2. Обеспеченность программы основной и дополнительной учебно-методической литературой	24
4.3. Программное обеспечение - общесистемное и прикладное программное обеспечение	25
4.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Интернет-ресурсы, отвечающие тематике дисциплины	25
5. Оценка качества освоения программы повышения квалификации	26

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1. Общая характеристика

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
*«Сельскохозяйственная микробиология: биологические средства защиты растений»*

### Нормативная правовая база:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
3. Приказ Минтруда России от 20.09.2021 № 644н «Об утверждении профессионального стандарта «Агроном»» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2021 № 65482).
4. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки РФ от 14 августа 2020 г. № 831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и формату представления информации».
5. Методические рекомендации по использованию электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных профессиональных образовательных программ Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.04.2014 года № 06–381.
6. «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов» (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн).
7. Письмо Минобрнауки России от 21 апреля 2015 г. № ВК-1013/06 «Методические рекомендации по реализации дополнительных профессиональных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и в сетевой форме»
8. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст).
9. Общероссийский классификатор занятий (утв. Постановлением Госстандарта РФ от 30.12.1993 № 298) (дата введения 01.01.1995).
10. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих 4-е издание, дополненное (утв. постановлением Минтруда РФ от 21 августа 1998 г. № 37) (с изменениями и дополнениями).
11. Общероссийский классификатор специальностей по образованию (принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 08.12.2016 № 2007-ст).

### Цель реализации:

Целью реализации программы повышения квалификации является приобретение слушателем прикладных знаний, навыков и умений, способствующих использованию современных микробиологических технологий при защите растений в сельском хозяйстве.

Виды профессиональной компетенции выпускника по программе «Сельскохозяйственная микробиология: биологические средства защиты растений»:

- Организация работы растениеводческих бригад в соответствии с технологическими картами возделывания сельскохозяйственных культур
- Контроль процесса развития растений в течение вегетации

- Разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства
- Управление реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства

Программа повышения квалификации направлена на получение и совершенствование компетенций, необходимых для выработки эффективных мер защиты растений в сельском хозяйстве с использованием микробиологических инструментов.

### Категория слушателей:

- лица, имеющие среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена;
- лица, имеющие высшее образование – бакалавриат.

### 1.2. Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации

Таблица 1

Профессиональные компетенции	Знания	Умения	Практический опыт
<b>Вид деятельности: выполнение работ в рамках разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур</b>			
<b>ПК-1</b> Организация работы растениеводческих бригад в соответствии с технологическими картами возделывания сельскохозяйственных культур	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для сбора данных в части, касающейся оперативного планирования работ в растениеводстве;</li> <li>– правила работы с геоинформационными системами при оперативном планировании в растениеводстве;</li> <li>– технологии возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте;</li> <li>– оптимальные сроки проведения различных технологических операций по возделыванию сельскохозяйственных культур;</li> <li>– сменные нормы выработки на сельскохозяйственные механизированные и ручные работы;</li> <li>– требования к качеству выполнения технологических операций в соответствии с технологическими картами, государственными стандартами и регламентами в области растениеводства и земледелия;</li> <li>– методы контроля качества технологических операций в растениеводстве;</li> <li>– факторы, влияющие на качество выполнения технологических</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами при сборе данных, необходимых для оперативного планирования работ в растениеводстве;</li> <li>– пользоваться геоинформационными системами при оперативном планировании работ в растениеводстве;</li> <li>– устанавливать последовательность и календарные сроки проведения технологических операций в рамках полевых работ, в том числе с учетом фактических погодных условий;</li> <li>– определять потребность в средствах производства и персонале для выполнения общего объема работ по каждой технологической операции на основе технологических карт;</li> <li>– определять виды и объем работ для растениеводческих бригад (звеньев, работников) на смену;</li> <li>– устанавливать агротехнические требования к выполнению работ в соответствии с технологическими картами, государственными стандартами и регламентами в области растениеводства и земледелия;</li> <li>– пользоваться методами контроля качества</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка рабочих планов-графиков выполнения полевых работ;</li> <li>– разработка заданий для растениеводческих бригад (звеньев, работников) в соответствии с планом-графиком выполнения работ;</li> <li>– инструктирование работников растениеводческих бригад по выполнению производственных заданий;</li> <li>– оперативный контроль качества выполнения технологических операций растениеводческими бригадами;</li> <li>– принятие мер по устранению выявленных в ходе контроля качества технологических операций дефектов и недостатков;</li> <li>– формирование первичной отчетности по результатам выполнения полевых работ, в том числе в электронном виде</li> </ul>

	<p>операций в растениеводстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы технологических регулировок машин и механизмов, используемых для реализации технологических операций;</li> <li>– правила работы со специальным программным обеспечением, в том числе мобильными приложениями, используемыми при формировании первичной отчетности по выполнению полевых работ;</li> <li>– состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при организации работы растениеводческих бригад;</li> <li>– постав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при организации работы растениеводческих бригад;</li> <li>– требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей</li> </ul>	<p>технологических операций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять технологические регулировки почвообрабатывающих и посевных агрегатов, используемых для реализации технологических операций, в том числе для устранения выявленных в ходе контроля качества технологических операций дефектов и недостатков;</li> <li>– пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при организации работы растениеводческих бригад;</li> <li>– пользоваться специальным программным обеспечением, в том числе мобильными приложениями, при формировании первичной отчетности по выполнению полевых работ</li> </ul>	
<p><b>ПК-2</b> Контроль процесса развития растений в течение вегетации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении контроля развития растений;</li> <li>– фенологические фазы развития растений и морфологические признаки растений в различные фазы развития;</li> <li>– методика фенологических наблюдений за растениями;</li> <li>– фазы развития растений, в которые производится уборка;</li> <li>– биологические особенности сельскохозяйственных культур при созревании;</li> <li>– методы определения готовности культур к уборке;</li> <li>– визуальные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты стояния, перезимовки озимых и многолетних культур;</li> <li>– методы оценки состояния посевов с использованием дистанционного зондирования и беспилотных летательных аппаратов;</li> <li>– правила использования спутниковых и наземных систем навигации, дистанционного зондирования и технических средств для геопозиционирования при проведении контроля развития</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении контроля развития растений;</li> <li>– выбирать методы контроля состояния сельскохозяйственных культур, фитосанитарного состояния посевов, состояния почв;</li> <li>– определять оптимальные сроки и масштабы контроля процесса развития растений в течение вегетации;</li> <li>– определять фенологические фазы развития растений на основе анализа их морфологических признаков;</li> <li>– производить анализ готовности сельскохозяйственных культур к уборке;</li> <li>– определять урожайность сельскохозяйственных культур перед уборкой для планирования уборочной компании;</li> <li>– использовать качественные и количественные методы оценки состояния посевов;</li> <li>– идентифицировать группы и виды культурных и сорных растений по их строению и внешним признакам;</li> <li>– определять степень засоренности посевов глазомерным (визуальным) и количественным методом;</li> <li>– идентифицировать поражения сельскохозяйственных культур вредителями и болезнями;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составление программы контроля развития растений в течение вегетации;</li> <li>– установление календарных сроков проведения технологических операций на основе определения фенологических фаз развития растений;</li> <li>– оценка состояния сельскохозяйственных культур, в том числе в стрессовых условиях, для определения мероприятий по повышению их устойчивости;</li> <li>– определение видового состава сорных растений и степени засоренности посевов, запаса семян сорных растений в почве с целью совершенствования системы защиты растений от сорняков;</li> <li>– определение видового состава вредителей, плотности их популяций, вредоносности и степени повреждения растений с целью совершенствования системы защиты растений от вредителей;</li> <li>– проведение диагностики болезней растений, определения степени развития болезней и их распространенности с целью совершенствования системы защиты растений от болезней;</li> <li>– проведение комплексной (почвенной и растительной)</li> </ul>

	<p>растений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила использования автоматизированных средств контроля микроклимата при выращивании растений в защищенном грунте;</li> <li>– морфологические признаки культурных и сорных растений;</li> <li>– методы определения засоренности посевов;</li> <li>– вредители и болезни сельскохозяйственных культур;</li> <li>– признаки поражения сельскохозяйственных культур вредителями и болезнями;</li> <li>– методы учета сорняков, болезней и вредителей сельскохозяйственных культур;</li> <li>– способы анализа и обработки информации, полученной в ходе процесса развития растений;</li> <li>– правила ведения электронной базы данных истории полей;</li> <li>– правила работы со специальным программным обеспечением, в том числе мобильными приложениями, используемыми при планировании и проведении контроля развития растений, ведении электронной базы данных истории полей;</li> <li>– состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении контроля развития растений;</li> <li>– правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании и проведении контроля развития растений;</li> <li>– требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять распространенность вредителей и болезней, их вредоносность и пораженность ими сельскохозяйственных культур;</li> <li>– пользоваться специальным оборудованием при проведении почвенной и растительной диагностики в полевых условиях;</li> <li>– пользоваться специальным оборудованием для дистанционного мониторинга развития сельскохозяйственных растений;</li> <li>– пользоваться спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования в ходе проведения контроля развития растений;</li> <li>– пользоваться автоматизированными средствами контроля микроклимата при выращивании растений в защищенном грунте;</li> <li>– выявлять причинно-следственные связи между состоянием сельскохозяйственных растений, воздействием факторов внешней среды и проводимыми агротехническими мероприятиями;</li> <li>– пользоваться специальным программным обеспечением, в том числе мобильными приложениями, при планировании и проведении контроля развития растений, ведении электронной базы данных истории полей;</li> <li>– пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании и проведении контроля развития растений</li> </ul>	<p>диагностики питания растений с целью совершенствования системы применения удобрений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– контроль условий произрастания растений в защищенном грунте;</li> <li>– проведение обработки и анализа результатов, полученных в ходе контроля развития растений в течение вегетации;</li> <li>– разработка предложений по совершенствованию технологических процессов в растениеводстве на основе анализа результатов контроля развития культур;</li> <li>– ведение электронной базы данных истории полей</li> </ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Вид деятельности: организация производства продукции растениеводства**

<p><b>ПК-3</b> Разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства;</li> <li>– правила работы с геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства;</li> <li>– требования сельскохозяйственных культур к</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства;</li> <li>– устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования;</li> <li>– составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур;</li> <li>– разработка системы севооборотов и плана их размещения по территории землепользования с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов;</li> <li>– обоснование выбора сортов</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>условиям произрастания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах;</li> <li>– типы и виды севооборотов;</li> <li>– типы и приемы обработки почвы, специальные приемы обработки при борьбе с сорной растительностью;</li> <li>– форма и принципы составления переходных и ротационных таблиц;</li> <li>– воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов;</li> <li>– требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки;</li> <li>– способы снижения энергетических затрат в системах обработки почвы;</li> <li>– сроки, способы и нормы высева (посадки) сельскохозяйственных культур;</li> <li>– требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур;</li> <li>– площадь питания сельскохозяйственных культур;</li> <li>– глубина посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий;</li> <li>– методика расчета норм высева семян;</li> <li>– методы расчета доз удобрений;</li> <li>– виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества);</li> <li>– приемы, способы и сроки внесения удобрений;</li> <li>– динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития;</li> <li>– влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей;</li> <li>– организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений;</li> <li>– основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве;</li> <li>– оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов;</li> <li>– энтомофаги и акарифаги вредителей различных групп сельскохозяйственных культур и способы их использования;</li> </ul>	<p>принципов чередования культур;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать соответствие сортов сельскохозяйственных культур почвенно-климатическим условиям региона и уровню интенсификации земледелия;</li> <li>– составлять планы введения севооборотов и ротационные таблицы;</li> <li>– определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами;</li> <li>– определять схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур для различных агроландшафтных условий;</li> <li>– рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов;</li> <li>– выбирать оптимальные виды удобрений для сельскохозяйственных культур с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий;</li> <li>– составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности;</li> <li>– определять оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями;</li> <li>– учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов;</li> <li>– использовать энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений;</li> <li>– определять сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества;</li> <li>– определять способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность</li> </ul>	<p>сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы;</li> <li>– разработка технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий;</li> <li>– разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы;</li> <li>– разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков;</li> <li>– разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов;</li> <li>– разработка технологий уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая;</li> <li>– разработка системы семеноводства сельскохозяйственных культур в организации;</li> <li>– разработка технологий возделывания сельскохозяйственных культур (рассады сельскохозяйственных культур) в защищенном грунте;</li> <li>– подготовка технологических карт возделывания</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>– микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения;</li> <li>– влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков;</li> <li>– способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур;</li> <li>– особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур при производстве семян;</li> <li>– система семеноводства в Российской Федерации;</li> <li>– законодательство Российской Федерации в области семеноводства;</li> <li>– классификация теплиц и их конструктивные особенности;</li> <li>– инженерные системы и технологическое оборудование для теплиц;</li> <li>– микроклимат в теплицах и его регулирование;</li> <li>– минеральное питание, система капельного полива, субстраты в защищенном грунте;</li> <li>– технология выращивания рассады в защищенном грунте;</li> <li>– интегрированная система защиты растений от болезней и вредителей в теплицах;</li> <li>– технология биологического метода защиты растений в защищенном грунте;</li> <li>– технология выращивания овощных культур в защищенном грунте с дополнительным освещением (светокультура);</li> <li>– природоохранные требования к производству продукции растениеводства;</li> <li>– правила работы со специальным программным обеспечением при разработке системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур;</li> <li>– правила работы с электронными системами документооборота;</li> <li>– состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства;</li> <li>– правила работы с компьютерными и телекоммуникационными</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>продукции от потерь и ухудшения качества;</li> <li>– разрабатывать специализированные семеноводческие севообороты и технологии производства семян сельскохозяйственных культур;</li> <li>– разрабатывать мероприятия по производству продукции растениеводства с соблюдением требований природоохранного законодательства Российской Федерации;</li> <li>– определять объемы работ по технологическим операциям, количество работников и нормосмен при разработке технологических карт;</li> <li>– определять оптимальные параметры микроклимата, питания и защиты растений в защищенном грунте;</li> <li>– пользоваться специальным программным обеспечением для разработки системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур;</li> <li>– пользоваться системами электронного документооборота;</li> <li>– пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства</li> </ul>	<p>сельскохозяйственных культур в части, касающейся агрономии, на основе разработанных технологий для организации рабочих процессов</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства;</p> <p>– требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей</p>		
<p><b>ПК-4</b> Управление реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства</p>	<p>– правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для управления реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства;</p> <p>– правила работы со специализированным программным обеспечением для агроменеджмента на базе геоинформационных систем;</p> <p>– принципы определения оптимальных размеров и контуров полей на местности;</p> <p>– методы расчета общей потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур;</p> <p>– методика расчета норм высева семян;</p> <p>– методы повышения устойчивости сельскохозяйственных растений к неблагоприятным факторам среды;</p> <p>– правила хранения минеральных, органических удобрений и ядохимикатов;</p> <p>– правила смешивания минеральных удобрений;</p> <p>– правила подготовки органических удобрений к внесению;</p> <p>– правила смешивания различных препаративных форм средств защиты растений;</p> <p>– перечень карантинных объектов (вредителей растений, возбудителей болезней растений и сорных растений);</p> <p>– законодательные основы деятельности по карантину растений, технологии ликвидации карантинных объектов;</p> <p>– требования к карантинной фитосанитарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации в области фитосанитарной безопасности;</p> <p>– способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур;</p> <p>– требования к качеству убранных сельскохозяйственной продукции</p>	<p>– пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами при управлении реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства;</p> <p>– пользоваться специальным программным обеспечением для агроменеджмента на базе геоинформационных систем, учета запасов и использования органических, минеральных удобрений, ядохимикатов в производстве;</p> <p>– определять оптимальные размеры и контуры полей на местности с учетом зональных особенностей территории;</p> <p>– пользоваться спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования в ходе освоения севооборотов;</p> <p>– определять качество посевного материала с использованием стандартных методов;</p> <p>– рассчитывать норму высева семян на единицу площади с учетом их посевной годности и общую потребность в семенах;</p> <p>– рассчитывать общую потребность в удобрениях и средствах защиты растений на год;</p> <p>– составлять заявки на приобретение семенного и посадочного материала, удобрений и пестицидов исходя из общей потребности в их количестве;</p> <p>– обосновывать виды мероприятий по повышению стрессоустойчивости растений в зависимости от состояния растений и факторов неблагоприятного воздействия;</p> <p>– обосновывать виды и сроки проведения мероприятий по защите растений с учетом состояния растений, метеорологических условий, фитосанитарного состояния посевов;</p> <p>– обосновывать мероприятия по регулированию питательного режима почв в процессе вегетации растений с учетом состояния</p>	<p>– контроль освоения севооборотов, их соблюдения и внесение изменений в ротационные таблицы в случае необходимости;</p> <p>– определение потребности в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур;</p> <p>– реализация мероприятий по повышению стрессоустойчивости растений в неблагоприятных условиях окружающей среды конкретного вегетационного сезона;</p> <p>– оперативное управление интегрированной системой защиты растений на основе результатов контроля развития сельскохозяйственных культур и фитосанитарного состояния посевов в условиях конкретного вегетационного сезона;</p> <p>– оперативное управление системой применения удобрений на основе результатов контроля развития сельскохозяйственных культур, почвенной и растительной диагностики в условиях конкретного вегетационного сезона;</p> <p>– реализации мер по обеспечению карантинной фитосанитарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации в области фитосанитарной безопасности;</p> <p>– контроль хранения, подготовки к применению и применения органических, минеральных удобрений, ядохимикатов с соблюдением требований охраны окружающей среды;</p> <p>– контроль хода уборки, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение;</p> <p>– общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с</p>

	<p>и способы ее доработки до кондиционного состояния;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– природоохранные требования к производству продукции растениеводства;</li> <li>– законодательные основы деятельности по хранению, использованию, технологии утилизации средств защиты растений;</li> <li>– правила использования специального оборудования и программного обеспечения при реализации технологий точного (прецизионного) земледелия;</li> <li>– правила работы со средствами дистанционного наблюдения при осуществлении контроля хода уборки, послепосевной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение;</li> <li>– правила работы с электронными системами документооборота;</li> <li>– состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при управлении реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства;</li> <li>– правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при управлении реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства;</li> <li>– требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей</li> </ul>	<p>растений, метеорологических условий, данных почвенной и растительной диагностики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подбирать средства и механизмы для реализации карантинных мер;</li> <li>– корректировать сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур в соответствии с фактическими условиями конкретного года;</li> <li>– корректировать способы, режимы послепосевной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение в соответствии с конкретными характеристиками сельскохозяйственной продукции на момент уборки;</li> <li>– комплектовать агрегаты для выполнения технологических операций;</li> <li>– пользоваться специальным оборудованием и программным обеспечением при реализации технологий точного (прецизионного) земледелия;</li> <li>– пользоваться средствами дистанционного наблюдения для осуществления контроля хода уборки, послепосевной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение;</li> <li>– вести учетно-отчетную документацию по производству растениеводческой продукции, книгу истории полей, в том числе в электронном виде;</li> <li>– пользоваться системами электронного документооборота;</li> <li>– пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при управлении реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства</li> </ul>	<p>разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принятие корректирующих мер в случае выявления отклонений в реализации технологического процесса производства продукции растениеводства от запланированных сроков, объемов и критериев качества</li> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### **Формы обучения и сроки освоения**

Программа реализуется исключительно с применением ДОТ. Сроки освоения программы – 18 часов: видео-лекции – 5 часов 22 минуты, вебинары (вебинары) – 11 часов 38 минут, 1 час – итоговая аттестация (тестирование).

#### **Период обучения и режим занятий**

Продолжительность обучения составляет – 18 дней (9 недель).

Занятия проводятся 2 дня в неделю – 1 будний вечер с 19.00 до 21.30 и в субботу с 11.00 до 13.30.

#### **Документ о квалификации**

Обучающимся, освоившим программу повышения квалификации и сдавшим итоговое тестирование, выдается удостоверение о повышении квалификации.

## 2. Содержание программы повышения квалификации

### 2.1 Календарный учебный график обучения

Таблица 2

Срок обучения – 9 недель								
1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя	7 неделя	8 неделя	9 неделя
УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ/ИА

УЗ – учебные занятия

ИА – итоговая аттестация

### 2.2 Учебный план

Таблица 3

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость, час.	В том числе		Код компетенции
			Видео-лекции	Вебинары	
1	2	3	5	6	7
1	Биологическая защита растений: теоретические аспекты	3 часа	54 минуты	2 часа 6 минут	ПК-1 ПК-2 ПК-3
2	Возбудители инфекционных заболеваний растений защищенного грунта. Диагностика и микробиологический мониторинг	4 часа	49 минут	3 часа 11 минут	ПК-2 ПК-3
3	Теория фитопатогенеза. Общие вопросы	6 часов	1 час 9 минут	4 часа 51 минута	ПК-1 ПК-2 ПК-4
4	Практические основы применения биологических средств защиты растений	4 часа	2 часа 30 минут	1 час 30 минут	ПК-1 ПК-2 ПК-3
	<b>Итого:</b>	<b>17 часов</b>	<b>5 часов 22 минуты</b>	<b>11 часов 38 минут</b>	-
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>1</b>	<b>(Тестирование)</b>	-	-
	<b>Всего:</b>	<b>18 часов</b>	<b>5 часов 22 минуты</b>	<b>11 часов 38 минут</b>	-

### 2.3 Учебно-тематический план

Таблица 4

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) и уроков	Общая трудоёмкость, час.	В том числе		Код компетенции
			Видеолекции	Вебинары	
1	2	3	5	6	7
1	<b>Биологическая защита растений: теоретические аспекты</b>	3 часа	54 минуты	2 часа 6 минут	ПК-1 ПК-2 ПК-3
1.1	Понятие и сущность биологической защиты растений	1 час 13 минут	13 минут	1 час	ПК-1 ПК-2
1.2	Анализ рынка биопрепаратов в России	45 минут	39 минут	6 минут	ПК-1 ПК-3
1.3	Основные принципы успешного применения биопрепаратов	1 час 2 минуты	2 минуты	1 час	ПК-2 ПК-3
2	<b>Возбудители инфекционных заболеваний растений защищенного грунта. Диагностика и микробиологический мониторинг</b>	4 часа	49 минут	3 часа 11 минут	ПК-2 ПК-3
2.1	Бактериальные заболевания	1 час 20 минут	20 минут	1 час	ПК-2
2.2	Грибные заболевания	1 час 16 минут	16 минут	1 час	ПК-3
2.3	Вирусные заболевания	1 час	-	1 час	ПК-2
2.4	Диагностика фитопатогенных микроорганизмов. Основные процедуры и приемы отбора проб для проведения микробиологических испытаний	24 минуты	13 минут	11 минут	ПК-3
3	<b>Теория фитопатогенеза. Общие вопросы</b>	6 часов	1 час 9 минут	4 часа 51 минута	ПК-1 ПК-2 ПК-4
3.1	Основные положения теории фитопатогенеза	33 минуты	3 минуты	30 минут	ПК-1
3.2	Корневые экссудаты растений и их роль в формировании ризосферы	1 час 4 минуты	13 минут	51 минута	ПК-2 ПК-4
3.3	Этапы развития инфекционного процесса при бактериальных и грибных заболеваниях	1 час 21 минута	21 минута	1 час	ПК-1 ПК-2 ПК-4
3.4	Механизмы защиты растения от фитопатогенов	35 минут	5 минут	30 минут	ПК-1
3.5	Стресс как фактор, влияющий на возникновение и развитие заболеваний	1 час 4 минуты	4 минуты	1 час	ПК-2 ПК-4
3.6	Общая концепция биологической защиты растений. Интегрированные методы защиты	1 час 23 минуты	23 минуты	1 час	ПК-1 ПК-2 ПК-4
4	<b>Практические основы применения биологических средств защиты растений</b>	4 часа	2 часа 30 минут	1 час 30 минут	ПК-1 ПК-2 ПК-3
4.1	Практические аспекты применения биопрепаратов: определение их эффективности и совместимости <i>in vitro</i> . Разработка стратегии защитных мероприятий на	2 часа 51 минута	2 часа 6 минут	45 минут	ПК-1 ПК-2 ПК-3

	основании микробиологического мониторинга				
4.2	Последовательность применения биологических препаратов. Схемы биологической защиты огурца и томата в защищенном грунте.	1 час 9 минут	24 минуты	45 минут	ПК-1 ПК-2 ПК-3
	<b>Итого:</b>	<b>17 часов</b>	<b>3 часа 56 минут</b>	<b>13 часов 4 минуты</b>	-
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>1</b>	<b>(Тестирование)</b>	-	-
	<b>Всего:</b>	<b>18 часов</b>	<b>3 часа 56 минут</b>	<b>13 часов 4 минуты</b>	-

## 2.4. Рабочие программы модулей

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### «Биологическая защита растений: теоретические аспекты»

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
«Сельскохозяйственная микробиология: биологические средства защиты растений»

#### Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 часа.

Таблица 5

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) и уроков	Общая трудоемкость, час.	В том числе	
			Видео-лекции и	Вебинары
1	Биологическая защита растений: теоретические аспекты	3 часа	54 минуты	2 часа 6 минут
1.1	Понятие и сущность биологической защиты растений	1 час 13 минут	13 минут	1 час
1.2	Анализ рынка биопрепаратов в России	45 минут	39 минут	6 минут
1.3	Основные принципы успешного применения биопрепаратов	1 час 2 минуты	2 минуты	1 час

#### Тема 1.1. Понятие и сущность биологической защиты растений

Теория:

- Понятие биологических препаратов для защиты растений
- Классификация биопрепаратов: по назначению, по действующему веществу, по препаративной форме, и т.д.
- Разнообразие микроорганизмов-агентов биологического контроля
- Препаративные формы биологических средств защиты растений: виды, особенности применения, ограничения

Вебинар. Понятие и сущность биологической защиты растений.

#### Тема 1.2. Анализ рынка биопрепаратов в России

Теория:

- Анализ рынка биопрепаратов в России: препараты на основе бактерий *Bacillus subtilis*, препараты на основе бактерий рода *Pseudomonas*, препараты на основе грибов рода *Trichoderma*, препараты на основе актиномицетов, препараты на основе молочнокислых бактерий, комплексные (смешанные) биопрепараты

Вебинар. Анализ рынка биопрепаратов в России.

#### Тема 1.3. Основные принципы успешного применения биопрепаратов

Теория:

- Принципы успешной биологической защиты сельскохозяйственных культур открытого и защищенного грунта

Вебинар. Основные принципы успешного применения биопрепаратов

### **Задание к Модулю 1**

1. Опишите сущность биологической защиты растений. Какие бывают биопрепараты?
2. Ответьте на вопросы: какие группы микроорганизмов могут входить в состав биопрепаратов? Опишите основные препаративные формы и особенности их применения.

### **Организационные условия обучения**

Продолжительность обучения: 3 часа. Из них: видео-лекции (54 минуты), вебинары (2 часа 6 минут).

Форма: удаленно с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### **Материально-технические условия обучения:**

Для реализации программы предусмотрено:

#### **Место работы педагога**

Стол, стул для преподавателя;  
Технические средства обучения: ноутбук с  
видеокамерой и микрофоном;  
Выделенная линия Интернет 100 мб/с

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### **«Возбудители инфекционных заболеваний растений защищенного грунта. Диагностика и микробиологический мониторинг»**

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
*«Сельскохозяйственная микробиология: биологические средства защиты растений»*

#### *Структура и содержание дисциплины*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 часа.

Таблица 6

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) и уроков	Общая трудоемкость, час.	В том числе	
			Видео-лекции и	Вебинары
2	<b>Возбудители инфекционных заболеваний растений защищенного грунта. Диагностика и микробиологический мониторинг</b>	<b>4 часа</b>	<b>49 минут</b>	<b>3 часа 11 минут</b>
2.1	Бактериальные заболевания	1 час 20 минут	20 минут	1 час
2.2	Грибные заболевания	1 час 16 минут	16 минут	1 час
2.3	Вирусные заболевания	1 час	-	1 час
2.4	Диагностика фитопатогенных микроорганизмов. Основные процедуры и приемы отбора проб для проведения микробиологических испытаний	24 минуты	13 минут	11 минут

#### **Тема 2.1. Бактериальные заболевания**

- Бактерии-возбудители инфекционных заболеваний растений
- Наиболее распространенные бактериальные патогены сельхозкультур защищенного грунта
- Основные бактериозы растений в защищенном грунте. Особенности возбудителей, симптоматика, инфекционный процесс, лечебно-профилактические мероприятия: бактериальный рак томата; бактериальное увядание овощных и цветочно-декоративных культур; некроз сердцевины стебля томата: возбудитель, симптомы, меры борьбы; «бешенство корней» и корневой бактериальный рак томата, огурца и роз; общие принципы диагностики и лечения бактериальных заболеваний растений

*Вебинар.* Бактериальные заболевания растений

#### **Тема 2.2. Грибные заболевания растений**

*Теория:*

- Грибы-возбудители инфекционных заболеваний растений
- Источники и пути распространения грибной инфекции
- Факторы, способствующие развитию микозов в теплицах
- Основные грибные заболевания растений защищенного грунта: особенности возбудителей, симптоматика, меры профилактики и борьбы: мучнистая роса; кладоспориоз; пероноспориоз; корневые гнили; трахеомикозное увядание; питиоз
- Общие принципы диагностики и лечения грибных заболеваний растений

*Вебинар.* Грибные заболевания растений

#### **Тема 2.3. Вирусные заболевания растений**



*Теория:*

- Вирусы-возбудители инфекционных заболеваний растений
- Основные вирусные заболевания растений защищенного грунта. Особенности возбудителя, симптоматика, меры борьбы: вирус коричневой морщинистости плодов томата; вириод веретеновидности клубней картофеля и томата; тобамо вирус томата
- Общие принципы диагностики и лечения вирусных заболеваний растений. Рекомендации по выращиванию устойчивых сортов

*Вебинар.* Вирусные заболевания растений

#### **Тема 2.4. Диагностика фитопатогенных микроорганизмов. Основные процедуры и приемы отбора проб для проведения микробиологических испытаний**

*Теория:*

- Проникновение и нахождение микроорганизмов в тепличном производстве.
- Объекты микробиологических исследований.
- Отбор проб для проведения диагностических исследований: внутренние поверхности теплицы; семена и посадочный материал; растительные остатки; субстраты; вода и поливные растворы; воздух
- Оформление сопроводительной записки к образцам
- Анализ фитосанитарной обстановки тепличного комплекса. Интерпретация результатов исследований.

*Вебинар.* Диагностика фитопатогенных микроорганизмов. Основные процедуры и приемы отбора проб для проведения микробиологических испытаний

#### **Задание к Модулю 2.**

1. Перечислите основных возбудителей инфекционных заболеваний в теплице. Каковы главные пути распространения грибной, бактериальной и вирусной инфекции?
2. Ответьте на вопросы: Какие существуют способы диагностики инфекционных заболеваний? Перечислите возможные объекты для микробиологических исследований в теплице. Обозначьте главные правила при отборе проб растений, субстратов и поливной воды.

#### **Организационные условия обучения**

Продолжительность обучения: 4 часа. Из них: видео-лекции (49 минут), вебинары (3 часа 11 минут).

Форма: удаленно с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

#### **Материально-технические условия обучения:**

Для реализации программы предусмотрено:

#### **Место работы педагога**

Стол, стул для преподавателя;  
Технические средства обучения: ноутбук с видеочамерой и микрофоном;  
Выделенная линия Интернет 100 мб/с

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Теория фитопатогенеза. Общие вопросы»

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
«Сельскохозяйственная микробиология: биологические средства защиты растений»

#### Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 часов.

Таблица 7

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) и уроков	Общая трудоемкость, час.	В том числе	
			Видеолекции и	Вебинары
3	Теория фитопатогенеза. Общие вопросы	6 часов	1 час 9 минут	4 часа 51 минута
3.1	Основные положения теории фитопатогенеза	33 минуты	3 минуты	30 минут
3.2	Корневые экссудаты растений и их роль в формировании ризосферы	1 час 4 минуты	13 минут	51 минута
3.3	Этапы развития инфекционного процесса при бактериальных и грибных заболеваниях	1 час 21 минута	21 минута	1 час
3.4	Механизмы защиты растения от фитопатогенов	35 минут	5 минут	30 минут
3.5	Стресс как фактор, влияющий на возникновение и развитие заболеваний	1 час 4 минуты	4 минуты	1 час
3.6	Общая концепция биологической защиты растений. Интегрированные методы защиты	1 час 23 минуты	23 минуты	1 час

#### Тема 3.1. Основные положения теории фитопатогенеза

*Теория:*

- Основные положения теории фитопатогенеза
- Понятие экссудатов корневой системы. Особенности распределения экссудатов в минераловатном субстрате. Положительные и негативные свойства.
- Понятия фитопатогенности и фитотоксичности

*Вебинар.* Основные положения теории фитопатогенеза

#### Тема 3.2. Корневые экссудаты растений и их роль в формировании ризосферы

*Теория:*

- Понятие экссудатов корневой системы. Особенности распределения экссудатов в минераловатном субстрате. Положительные и негативные свойства.
- Понятия фитопатогенности и фитотоксичности

*Вебинар.* Корневые экссудаты растений и их роль в формировании ризосферы

#### Тема 3.3. Этапы развития инфекционного процесса при бактериальных и грибных заболеваниях

*Теория:*

- Основные положения теории фитопатогенеза

- Понятие экссудатов корневой системы. Особенности распределения экссудатов в минераловатном субстрате. Положительные и негативные свойства.
- Понятия фитопатогенности и фитотоксичности

*Вебинар.* Этапы развития инфекционного процесса при бактериальных и грибных заболеваниях

### **Тема 3.4. Механизмы защиты растения от фитопатогенов**

*Теория:*

- Механизмы защиты растения от воздействия фитопатогенов на разных стадиях развития инфекционного процесса.
- Соотношение грибных и бактериальных форм микроорганизмов в прикорневой зоне растения. Физиологические (кинетические) отличия грибов и бактерий.
- Стресс у растений и его влияние на развитие заболевания. Способы предотвращения развития инфекционного процесса.
- Общая концепция биологической защиты растений от инфекционных заболеваний

*Вебинар.* Механизмы защиты растения от фитопатогенов

### **Тема 3.5. Стресс как фактор, влияющий на возникновение и развитие заболеваний**

*Теория:*

- Стресс у растений и его влияние на развитие заболевания. Способы предотвращения развития инфекционного процесса.

*Вебинар.* Стресс как фактор, влияющий на возникновение и развитие заболеваний

### **Тема 3.6. Общая концепция биологической защиты растений. Интегрированные методы защиты**

*Теория:*

- Этапы биологической защиты в современных промышленных теплицах: формирование микробного биоценоза в ризосфере, барьерные обработки, корректировка микробного ценоза в течение вегетации
- Интеграция с химическими обработками: когда необходима, как совмещать.

*Вебинар.* Общая концепция биологической защиты растений. Интегрированные методы защиты

### **Задание к Модулю 3.**

Обозначьте основные положения теории фитопатогенеза. В чем роль корневых экссудатов растений в процессе формирования ризосферы?

Ответьте на вопросы: Как абиотические и биотические стрессы могут влиять на устойчивость растений по отношению к инфекционным заболеваниям? Какие этапы биологической защиты растений в теплице существуют? Можно ли комбинировать биологические и химические способы защиты?

### **Организационные условия обучения**

Продолжительность обучения: 6 часов. Из них: видео-лекции (1 час 9 минут), вебинары (4 часа 51 минута).

Форма: удаленно с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### **Материально-технические условия обучения:**

Для реализации программы предусмотрено:

**Место работы педагога**

Стол, стул для преподавателя;

Технические средства обучения: ноутбук с

видеокамерой и микрофоном;  
Выделенная линия Интернет 100 мб/с

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Практические основы применения биологических средств защиты растений»

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
«Сельскохозяйственная микробиология: биологические средства защиты растений»

#### Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 часа.

Таблица 7

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) и уроков	Общая трудоемкость, час.	В том числе	
			Видеолекции	Вебинары
4	Практические основы применения биологических средств защиты растений	4 часа	2 часа 30 минут	1 час 30 минут
4.1	Практические аспекты применения биопрепаратов: определение их эффективности и совместимости <i>in vitro</i> . Разработка стратегии защитных мероприятий на основании микробиологического мониторинга	2 часа 51 минута	2 часа 6 минут	45 минут
4.2	Последовательность применения биологических препаратов. Схемы биологической защиты огурца и томата в защищенном грунте.	1 час 9 минут	24 минуты	45 минут

#### **Тема 4.1. Практические аспекты применения биопрепаратов: определение их эффективности и совместимости *in vitro*. Разработка стратегии защитных мероприятий на основании микробиологического мониторинга**

*Теория:*

- Агенты биоконтроля как основа борьбы и профилактики заболеваний растений  
Оценка эффективности защитных мероприятий в лабораторных условиях; определение фитотоксичных свойств субстратов в лабораторных условиях; исследования особенностей взаимодействия различных микроорганизмов; влияние химических препаратов различной природы на микроорганизмы ризосферы и биоагенты; распределение поливного раствора в субстрате для гидропонного выращивания растений; исследование УФ-излучения на различные классы микроорганизмов; оценка эффективности песчано-гравийных фильтров; определение эффективности агентов биоконтроля в составе биопрепаратов.
- Возможности лабораторных и научных исследований в защите растений.  
Определение фунгицидных и бактерицидных свойств химических пестицидов
- Изучение влияния органоминеральных удобрений на растения и микроорганизмы ризосферы.
- Определение влияния цветности растворов на эффективность УФ обработки.
- Исследование фильтрующих свойств кварцевого песка.
- Создание коллекции фитопатогенных микроорганизмов.
- Разработка стратегии защитных мероприятий на основе проведенных исследований.

*Вебинар.* Практические аспекты применения биопрепаратов: определение их эффективности и совместимости *in vitro*. Разработка стратегии защитных мероприятий на основании микробиологического мониторинга

## **Тема 4.2. Последовательность применения биологических препаратов. Схемы биологической защиты огурца и томата в защищенном грунте**

### *Теория:*

- Цели и задачи биологической защиты растений в защищенном грунте
- Применение биопрепаратов на этапе ликвидационных и подготовительных мероприятий
- Рассадное отделение: предпосевная обработка и напитка минераловатных кубиков
- Производственное отделение: напитка матов и подготовка к посадке
- Производственное отделение: высадка рассады на постоянное место. Барьерные обработки.
- Производственное отделение: обработки в период плодоношения и до конца оборота.
- Особенности биозащиты при наличии смешанных инфекций.
- Схема биозащиты томата и огурца в защищенном грунте.
- Совместимость микроорганизмов-биоагентов и биопрепаратов в баковой смеси

*Вебинар.* Последовательность применения биологических препаратов. Схемы биологической защиты огурца и томата в защищенном грунте.

### **Задание к Модулю 4.**

Опишите основные схемы биологической защиты овощных культур в защищенном грунте.

Ответьте на вопросы: как можно определить биологическую эффективность того или иного биопрепарата в лаборатории? От чего зависит качество биопрепарата и как оно контролируется? В чем необходимость проведения микробиологического мониторинга тепличного производства?

### **Организационные условия обучения**

Продолжительность обучения: 4 часа. Из них: видео-лекции (2 часа 30 минут), вебинары (1 час 30 минут).

Форма: удаленно с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### **Материально-технические условия обучения:**

Для реализации программы предусмотрено:

#### **Место работы педагога**

Стол, стул для преподавателя;  
Технические средства обучения: ноутбук с  
видеокамерой и микрофоном;  
Выделенная линия Интернет 100 мб/с

Итоговая аттестация. Выполнение теста на тему «Сельскохозяйственная микробиология: биологические средства защиты растений».

### **3. Организационно-педагогическое обеспечение**

#### **3.1. Кадровое обеспечение**

Квалификация преподавателей, участвующих в реализации программы, отвечает квалификационным требованиям.

Все преподаватели имеют опыт работы с разными возрастными категориями обучающихся и высшее образование в области биологии, биоинженерии, агрономии и др., систематически повышают свою квалификацию путем получения дополнительного образования на курсах и факультетах/институтах повышения квалификации и т.д.

#### 4. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы

ООО «БИОМ-ПРО» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, итоговой аттестации слушателей, предусмотренных учебным планом.

##### 4.1. Техническое оборудование:

Таблица 8

№ п/п	Наименование технических средств обучения	Количество
1	Ноутбук Samsung NP750, Intel Core i5-1235U	3
2	Web-камеры Logitech HD Pro Webcam C125	3
3	Микрофоны PYTHON FLY Python fly X7Pro	3
4	Мультимедийные колонки портативные 3 шт. - 2.1 Ginzzu GM-406	3
5	Блок бесперебойного питания Powercom Vanguard VRT-3000XL	1
6	Наушники Sennheiser PC 3 CHAT (504195)	3
7	Комплект постоянного света fst et-503 kit	1

Программное обеспечение: лицензионные системные программы, обеспечивающие взаимодействие всех других программ с оборудованием и взаимодействие пользователя персонального компьютера с программами. Универсальные офисные прикладные программы и средства ИКТ, например программа подготовки презентаций; использование Интернет, электронной почты; использование автоматизированных поисковых систем Интернет.

Структура информационно-образовательной среды включает:

- образовательную платформу (GetCourse);
- базы данных электронных информационных ресурсов;

Образовательная платформа GetCourse обеспечивает через Интернет:

- доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам;
- доступ к нормативным и организационно-методическим документам, регламентирующим образовательный процесс;
- систему электронного учёта обучающихся;
- взаимодействие слушателей с преподавателями, организаторами образовательного процесса и администрацией.

Организация учебного процесса по программе основана на технологиях, позволяющих повысить эффективность получаемого образования.

Слушатели программы на период обучения получают доступ к информационным ресурсам (источникам) и средствам информатизации.

##### 4.2. Обеспеченность программы основной и дополнительной учебно-методической литературой

1. Бургвиц Г. К. Бактериальные болезни растений / Г. К. Бургвиц; ред. Г. А. Надсон. – Москва; Ленинград: Издательство Академии Наук СССР, 1936. — 339 с. — Текст: непосредственный.

2. Волюнец А. П. Фенольные соединения в жизнедеятельности растений / А. П. Волюнец; ред. Т. С. Климович. — Минск: Белорусская наука, 2013. — 284 с. — Текст: непосредственный.



3. Говорова Г. Ф. Грибные болезни земляники и клубники / Г. Ф. Говорова, Д. Н. Говоров; Российский Государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. — Москва: Проспект, 2016. — 142 с. — Текст: непосредственный.
4. Дьяков Ю.Т. Фундаментальная фитопатология / под ред. Ю.Т. Дьякова. — Изд. Стереотип. - М.: КРАСАНД, 2017. — 512 с. — Текст: непосредственный.
5. Штерншис М. В. Биологическая защита растений: учебник / М. В. Штерншис, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 332 с. — Текст: непосредственный.
6. Замотайлов А. С. История и методология биологической защиты растений: учебное пособие / А. С. Замотайлов. — Краснодар: КубГАУ, 2018. — 263 с. — Текст: непосредственный.
7. Замотайлов А. С. Актуальные проблемы интегрированной экологизированной и биологической защиты растений от вредителей: учебное пособие / А. С. Замотайлов. — 2-е изд., испр. и доп. — Краснодар: КубГАУ, 2019. — 115 с. — Текст: непосредственный.
8. Захарычев В.В. Грибы и фунгициды.: учебное пособие для вузов / В.В. Захарычев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2002. — 272 с. — Текст: непосредственный.
9. Зейрук В.Н. Болезни, вредители и сорные растения картофеля. Методы диагностики и учета: учебное пособие для вузов / В. Н. Зейрук, Г. Л. Белов, И. Н. Гаспарян [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 256 с. — Текст: непосредственный.
10. Каримова Л. З. Биологическая защита растений от стрессов / Л. З. Каримова, В. А. Колесар. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 100 с. — Текст: непосредственный.
11. Кошкин Е. И. Патофизиология сельскохозяйственных культур: учебное пособие / Е. И. Кошкин; Российский Государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева. — Москва: РГ-Пресс, 2016. — 359 с. — Текст: непосредственный.
12. Свиркова, С. В. Иммуитет растений : электронное учебное пособие : [16+] / С. В. Свиркова, А. В. Заушинцена ; Кемеровский государственный университет, Кафедра ботаники. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. —207 с. — Текст: непосредственный.
13. Соколов Ю. А. Элиситоры и их применение в растениеводстве / Ю. А. Соколов; Национальная академия наук Беларуси, Институт биоорганической химии. — Минск: Беларуская наука, 2016. — 203 с. — Текст: непосредственный.
14. Чечина О.Н. Сельскохозяйственная биотехнология: учеб. пособие / О.Н. Чечина. – 2-е издание, перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 231 с. — Текст: непосредственный.
15. Шевехули В.С. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия: учебник / под ред. В.С. Шевелухи. Изд. 4-е, перераб. и доп. — М.: ЛЕНАНД, 2015. — 704 с. — Текст: непосредственный.

#### **4.3. Программное обеспечение - общесистемное и прикладное программное обеспечение**

1. Лицензионная операционная система Windows 10
2. Лицензионная программа: Microsoft Office

#### **4.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Интернет-ресурсы, отвечающие тематике дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») [Электронный ресурс]. – URL: <http://lib.mustr.ru/>. – Режим доступа: для пользователей РХТУ с любого компьютера. — Текст: электронный.

2. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblio-online.ru/>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей РХТУ. — Текст: электронный.

3. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/>. — Текст: электронный.

## 5. Оценка качества освоения программы повышения квалификации

Промежуточная аттестация проводится в течении всего процесса обучения, посредством выполнения заданий к урокам и промежуточных тестовых заданий.

### Примеры заданий для промежуточной аттестации:

#### Задание к Модулю 1

1. Опишите сущность биологической защиты растений. Какие бывают биопрепараты?
2. Ответьте на вопросы: какие группы микроорганизмов могут входить в состав биопрепаратов? Опишите основные препаративные формы и особенности их применения.

#### Задание к Модулю 2.

1. Перечислите основных возбудителей инфекционных заболеваний в теплице. Каковы главные пути распространения грибной, бактериальной и вирусной инфекции?
2. Ответьте на вопросы: Какие существуют способы диагностики инфекционных заболеваний? Перечислите возможные объекты для микробиологических исследований в теплице. Обозначьте главные правила при отборе проб растений, субстратов и поливной воды.

#### Задание к Модулю 3.

Обозначьте основные положения теории фитопатогенеза. В чем роль корневых экссудатов растений в процессе формирования ризосферы?

Ответьте на вопросы: Как абиотические и биотические стрессы могут влиять на устойчивость растений по отношению к инфекционным заболеваниям? Какие этапы биологической защиты растений в теплице существуют? Можно ли комбинировать биологические и химические способы защиты?

#### Задание к Модулю 4.

Опишите основные схемы биологической защиты овощных культур в защищенном грунте.

Ответьте на вопросы: как можно определить биологическую эффективность того или иного биопрепарата в лаборатории? От чего зависит качество биопрепарата и как оно контролируется? В чем необходимость проведения микробиологического мониторинга тепличного производства?

### Примеры оценочных материалов итоговой аттестации:

Вопрос 1. Микозы – это группа заболеваний, вызываемых:

- нематодами
- вирусами

v грибами

Вопрос 2. Бактерии *Bacillus subtilis* способны выделять:

Выберите один ответ.

- фитогармоны
- v антибиотические вещества
- витамины

Вопрос 3. Форму взаимоотношений между организмами, при которой один партнер тормозит развитие другого или убивает его называют:

Выберите один ответ.

- Синергизмом
- хищничеством
- v Антагонизмом

Вопрос 4. Что такое экссудаты растений:

Выберите один ответ.

- v Корневые выделения
- Клетки ксилемы
- Корневые волоски

Вопрос 5. Во время стресса у растений скорость выделения экссудатов:

Выберите один ответ.

- Увеличивается
- v Уменьшается
- Не изменяется

Вопрос 6. Антагонистом *Agrobacterium tumefaciens* являются:

Выберите один ответ.

- Trichoderma viride*
- Trichoderma harzianum*
- v *Lactobacillus plantarum*

Вопрос 7. Какие бактерии вызывают бактериальный рак томата?

Выберите один ответ.

- v *Clavibacter michiganensis*
- Agrobacterium tumefaciens*
- Agrobacterium rizogenes*

Вопрос 8. Псевдомонады – это:

Выберите один ответ.

- v Неспорообразующие бактерии
- Вирионы
- Дрожжеподобные грибы

Вопрос 9. Эндоспоры- это:

Выберите один ответ.

- Яйца галловой нематоды
- Конидии грибов
- v Внутриклеточные споры бактерий

Вопрос 10. *Pseudomonas fluorescens* образует флуоресцирующие пигменты:

Выберите один ответ.

- v желто-зеленого цвета
- оранжевого цвета
- сине-зеленого цвета

Вопрос 11. Энтомофаги – это организмы, питающиеся:

Выберите один ответ.

- Клещами
- v Насекомыми
- растениями

Вопрос 12. Уплотнение ткани насекомого, сопровождающее воспалительный процесс называется:

Выберите один ответ.

- Травмой
- v Инфильтрацией
- септицемией

Вопрос 13. Продуктом жизнедеятельности молочнокислых бактерий является:

Выберите один ответ.

- Молочная кислота
- Лантибиотики
- v И то, и другое

Вопрос 14. Антибиотики – это:

Выберите один ответ.

- Вещества, обладающие свойствами привлекать насекомых
- v Вещества биологического происхождения, синтезируемые микроорганизмами и подавляющие рост других микроорганизмов
- Вещества, тормозящие действие гормонов

Вопрос 15. Титр препарата – это его:

Выберите один ответ.

- Цветность
- Плотность
- v Концентрация

Вопрос 16. Фитопатоген *Fusarium oxysporum* вызывает:

Выберите один ответ.

- Пятнистость листьев
- v Трахеомикозное увядание
- Галлы на корнях

Вопрос 17. Более устойчивыми при хранении являются:

Выберите один ответ.

- Жидкие биопрепараты
- v Сухие биопрепараты
- Иммобилизованные биопрепараты

Вопрос 18. Возбудителем заболевания насекомых, которое получило название зеленой мускардины является:

Выберите один ответ.

- Вирус
- Бактерия
- v гриб

Вопрос 19. Мучнисторосяные грибы являются по своей природе:

Выберите один ответ.

- Факультативными сапротрофами
- v Облигатными паразитами
- Факультативными паразитами

Вопрос 20. Какие из мероприятий можно отнести к биологическому методу защиты растений:

Выберите один ответ.

- v Использование грибов- гиперпаразитов
- Воздействие на семена с/х растений ультразвуком
- Возделывание устойчивых соротов с/х культур

Вопрос 21. Сидерофоры - это:

Выберите один ответ.

- v соединения, связывающие железо
- пигменты
- внутриклеточные включения бактерий

Вопрос 22. Основными симптомами вирусных заболеваний являются:

Выберите один ответ.

- Корневые гнили
- Наросты и галлы
- v Хлороз листьев

Вопрос 23. К группе грибных препаратов можно отнести:

Выберите один ответ.

- ВитАмин и Атлант
- v Тетрис и Бионем
- Пралин и Витариз

Вопрос 24. Ауксины и гибберриллины- это:

Выберите один ответ.

- v Фитогормоны
- Фитотоксины
- Антибиотики

Вопрос 25. Большинство биопрепаратов для защиты растений:

Выберите один ответ.

- Вызывают резистентность у фитопатогенов
- v Не совместимы с химическими пестицидами
- Могут храниться при пониженной температуре

### Критерии оценки тестирования

%	Оценка
до 70	Неудовлетворительно
75-79	Удовлетворительно

<i>80-89</i>	<i>Хорошо</i>
<i>90-100</i>	<i>Отлично</i>