

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 06.07.2025 07:42:56

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ae98e39108031227e81add207cbae4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

Экономический факультет

ОПОП по направлению 19.04.01 Биотехнология

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.В.04 Основы молекулярной фитопатологии и защиты растений

Направленность (профиль)

«Биоинформатика и анализ данных в агrobiотехнологиях»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра	Садоводства, лесного хозяйства и защиты растений
Разработчик, Канд. с.-х. наук, доцент	М.В.Усова

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	7
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	7
2.2. Содержание дисциплины по разделам	8
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к зачету	9
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	9
4. Лекционные занятия	10
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	11
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	14
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	16
7.1. Рекомендации по написанию проекта	16
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	18
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	19
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	20
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	21
8.1. Вопросы для входного контроля	21
8.2. Текущий контроль успеваемости	21
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	23
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	24
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	24
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	25
9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	25
9.3.1. Шкала и критерии оценивания	26
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	27
Приложение 1 Форма титульного листа проекта	29
Приложение 2 Результаты проверки проекта	30

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – Формирование у студентов знаний, умений и навыков в области молекулярной фитопатологии и защиты растений, а также развитие компетенции в использовании биотехнологических методов для создания и улучшения сельскохозяйственных объектов и продуктов питания с применением современных аналитических инструментов и генетических технологий.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

- иметь целостное представление о *фундаментальных основах и системных взаимосвязях в области молекулярной фитопатологии*
- владеть: *методами, приёмами, технологиями и инструментами молекулярной фитопатологии*
- знать: теоретические основы и фундаментальные положения дисциплины
- уметь: *применять полученные знания для решения научных и практических задач*

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
Профессиональные компетенции					
ПК-1	ПК-1 Способен использовать биотехнологические методы для создания и улучшения сельскохозяйственных объектов (растений, животных) и продуктов питания с использованием современных аналитических инструментов и генетических технологий	ИД-2(ПК-1) Знает молекулярно-генетические методы нахождения генов устойчивости растений, факторы вирулентности патогенов. Анализирует молекулярные механизмы взаимодействия фитопатогенов с растениями-хозяевами, а также разрабатывает биотехнологические стратегии защиты растений с учётом экологических рисков и фитосанитарных требований	Знать и понимать основные молекулярно-генетические методы, используемые для поиска генов устойчивости растений. Классификацию и механизмы действия фитопатогенов на растения-хозяева. Основы экологии, влияющей на выбор и применение методов защиты растений. Принципы разработки биотехнологических решений для защиты сельскохозяйственных культур	Уметь осуществлять поиск и интерпретацию научной информации о фитопатогенах и их взаимодействии с растениями. Применять молекулярно-генетические методы для анализа устойчивости сельскохозяйственных культур к вредителям и болезням. Оценивать экосистемные последствия применения различных методов защиты растений. Разрабатывать и обосновывать биотехнологические стратегии защиты растений	Владеть навыками работы с современными аналитическими инструментами для анализа генетических данных. Умением применять молекулярные методы для идентификации и характеристик фитопатогенов. Способностью формулировать и адаптировать стратегии защиты растений, основываясь на полученных данных и актуальных научных исследованиях. Владением основами работы в международных проектах по фитопатологии и биотехнологии, включая знание иностранной терминологии и стандартов

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции и	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции и	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций	
				компетенция не сформирована		минимальный	средний		высокий
				Оценки сформированности компетенций					
				Не зачтено		Зачтено			
				Характеристика сформированности компетенции					
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач		1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания									
ПК-1 Способен использовать биотехнологические методы для создания и улучшения сельскохозяйственных объектов (растений, животных) и продуктов питания с использованием современных аналитических инструментов и генетических технологий	ИД-2ПК-13 знает молекулярно-генетические методы нахождения генов устойчивости растений, факторы вирулентности патогенов. Анализирует молекулярные механизмы взаимодействия фитопатогенов с растениями-хозяевами, а также разрабатывает биотехнологические стратегии защиты растений с учётом экологических рисков и фитосанитарных требований	Полнота знаний	Знает: основные молекулярно-генетические методы, используемые для поиска генов устойчивости растений. Классификацию и механизмы действия фитопатогенов на растения-хозяева. Основы экологии, влияющей на выбор и применение методов защиты растений. Принципы разработки биотехнологических решений для защиты сельскохозяйственных культур.	Не знает основные молекулярно-генетические методы, используемые для поиска генов устойчивости растений. Не знает классификацию и механизмы действия фитопатогенов на растения-хозяева. Не знает основы экологии, влияющей на выбор и применение методов защиты растений и принципы разработки биотехнологических решений для защиты сельскохозяйственных культур.	Знаком с основами основных молекулярно-генетических методов, используемых для поиска генов устойчивости растений, знает основы классификации и механизмы действия фитопатогенов на растения-хозяева, основы экологии, влияющей на выбор и применение методов защиты растений. Знаком с основными принципами разработки биотехнологических решений для защиты сельскохозяйственных культур. Твердо знает основные молекулярно-генетические методы, используемые для поиска генов устойчивости растений. Классификацию и механизмы действия фитопатогенов на растения-хозяева. Основы экологии, влияющей на выбор и применение методов защиты растений. Принципы разработки биотехнологических решений для защиты сельскохозяйственных культур. Глубоко и прочно освоил основные молекулярно-генетические методы, используемые для поиска генов устойчивости растений. Классификацию и механизмы действия фитопатогенов на растения-хозяева. Основы экологии, влияющей на выбор и применение методов защиты растений. Принципы разработки биотехнологических решений для защиты сельскохозяйственных культур.			Проект, презентация, доклад, заключительное тестирование	
		Наличие умений	Умеет: осуществлять поиск и интерпретацию научной информации о фитопатогенах и их взаимодействии с растениями. Применять молекулярно-генетические методы для анализа устойчивости сельскохозяйственных культур к вредителям и болезням. Оценивать экосистемные последствия применения различных методов защиты растений. Разрабатывать и обосновывать биотехнологические стратегии защиты растений.	Не умеет осуществлять поиск и интерпретацию научной информации о фитопатогенах и их взаимодействии с растениями. Не может применять молекулярно-генетические методы для анализа устойчивости сельскохозяйственных культур к вредителям и болезням. Не может оценивать экосистемные последствия применения различных методов защиты растений и разрабатывать и обосновывать биотехнологические стратегии защиты растений.	Знаком с основами поиска и интерпретации научной информации о фитопатогенах и их взаимодействии с растениями. Применять молекулярно-генетические методы для анализа устойчивости сельскохозяйственных культур к вредителям и болезням. Оценивать экосистемные последствия применения различных методов защиты растений. Разрабатывать и обосновывать биотехнологические стратегии защиты растений. Твердо знает основные принципы поиска и интерпретацию научной информации о фитопатогенах и их взаимодействии с растениями. Применять молекулярно-генетические методы для анализа устойчивости сельскохозяйственных культур к вредителям и болезням. Оценивать экосистемные последствия применения различных методов защиты растений. Разрабатывать и обосновывать биотехнологические стратегии защиты растений. Глубоко и прочно освоил принципы поиска и интерпретацию научной информации о фитопатогенах и их взаимодействии с растениями. Применяет молекулярно-генетические методы для анализа устойчивости сельскохозяйственных культур к вредителям и болезням. Оценивает экосистемные последствия применения различных методов защиты растений. Разрабатывать и обосновывать биотехнологические стратегии защиты растений.				

Индекс и название компетенции и	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции и	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ПК-1 Способен использовать биотехнологические методы для создания и улучшения сельскохозяйственных объектов (растений, животных) и продуктов питания с использованием современных аналитических инструментов и генетических технологий	ИД-2ПК-13нает молекулярно-генетические методы нахождения генов устойчивости растений, факторы вирулентности патогенов. Анализирует молекулярные механизмы взаимодействия фитопатогенов с растениями-хозяевами, а также разрабатывает биотехнологические стратегии защиты растений с учётом экологических рисков и фитосанитарных требований	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками работы с современными аналитическими инструментами для анализа генетических данных. Умением применять молекулярные методы для идентификации и характеристик фитопатогенов. Способностью формулировать и адаптировать стратегии защиты растений, основываясь на полученных данных и актуальных научных исследованиях. Владением основами работы в международных проектах по фитопатологии и биотехнологии, включая знание иностранной терминологии и стандартов.	Не владеет навыками работы с современными аналитическими инструментами для анализа генетических данных. Не умеет применять молекулярные методы для идентификации и характеристик фитопатогенов. Не способен формулировать и адаптировать стратегии защиты растений, основываясь на полученных данных и актуальных научных исследованиях. Не владеет основами работы в международных проектах по фитопатологии и биотехнологии, включая знание иностранной терминологии и стандартов.	Знаком с основами работы с современными аналитическими инструментами для анализа генетических данных. Умеет применять молекулярные методы для идентификации и характеристик фитопатогенов. Формулирует и адаптирует стратегии защиты растений, основываясь на полученных данных и актуальных научных исследованиях. Владение основами работы в международных проектах по фитопатологии и биотехнологии, включая знание иностранной терминологии и стандартов. Имеет навыки работы с современными аналитическими инструментами для анализа генетических данных. Умеет навыки работы с молекулярными методами для идентификации и характеристик фитопатогенов. Способен формулировать и адаптировать стратегии защиты растений, основываясь на полученных данных и актуальных научных исследованиях. Владением навыками работы в международных проектах по фитопатологии и биотехнологии, включая знание иностранной терминологии и стандартов. Глубоко и прочно освоил навыки работы с современными аналитическими инструментами для анализа генетических данных. Умеет быстро применять молекулярные методы для идентификации и характеристик фитопатогенов. Способностью формулировать и адаптировать стратегии защиты растений, основываясь на полученных данных и актуальных научных исследованиях. Быстро владеет навыками работы в международных проектах по фитопатологии и биотехнологии, включая знание иностранной терминологии и стандартов.			Проект, презентация, доклад, заключительно е тестирование

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Дисциплина изучается в 3 семестре 2 курса.

Продолжительность семестра 16 недель.

Вид учебной работы		Трудоемкость, час
		3 семестр, 2 курс*
		Очная форма обучения
1. Контактная работа		62
1.1. Аудиторные занятия, всего		32
– лекции		16
– практические занятия (включая семинары)		16
– лабораторные работы		-
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)		30
2. Внеаудиторная академическая работа		46
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		24
Выполнение и сдача/защита индивидуального задания в виде**		
– проект		12
– презентация/доклад		12
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы		8
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям		8
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях , проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):		6
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины		-
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	108
	Зачетные единицы	3
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;		

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела		Общая	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
			Контактная работа					ВАРС			
			Аудиторная работа			Консультации (в соответствии с учебным планом)					
			Всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды			
		Практические (всех форм)	лабораторные								
	Очная форма обучения										
1	Фундаментальные основы фитопатологии и биология фитопатогенов	44	14	6	8	-	10	20	4	Проект, презента- ция, доклад, заклучи- тельное тестиро- вание	ПК-1.2
	Лекция 1: Введение в молекулярную фитопатологию	2	2	2	-	-	-	-	-		
	Лекция 2: Грибные патогены.	4	2	2	-	-	-	2	-		
	Лекция 3: Бактериальные, вирусные и другие биотические патогены.	4	2	2	-	-	-	2	-		
	Практическое занятие 1: Диагностика неинфекционных и инфекционных болезней растений	8	2	-	2	-	2	4	-		
	Практическое занятие 2: Микологический анализ. Микроскопия и выделение чистых культур грибов	8	2	-	2	-	2	4	-		
	Практическое занятие 3: Диагностика бактериальных болезней растений	8	2	-	2	-	2	4	-		
	Практическое занятие 4: Серологические методы диагностики вирусных болезней	10	2	-	2	-	4	4	4		
2	Молекулярно-генетические основы иммунитета и взаимодействия «хозяин- патоген»	22	6	4	2	-	8	8	4		
	Лекция 4: Иммунитет растений	4	2	2	-	-	-	2	-		
	Лекция 5: Генетические основы устойчивости растений	6	2	2	-	-	4	-	-		
	Практическое занятие 5: Оценка устойчивости растений к болезням	12	2	-	2	-	4	6	4		
3	Эпифитотология и молекулярно- генетическая диагностика	14	4	2	2	-	4	6	4		
	Лекция 6: ПЦР в реальном времени (qPCR) и секвенирование в фитопатологии	4	2	2	-	-	-	2	-		
	Практическое занятие 6: Молекулярная диагностика фитопатогенов: ПЦР	10	2	-	2	-	4	4	4		
4	Интегрированная защита растений и современные биотехнологии	28	8	4	4	-	8	12	12		
	Лекция 7: Оценка устойчивости растений к болезням	2	2	2	-	-	-	-	-		
	Лекция 8. Современные молекулярные технологии в фитопатологии и селекции	2	2	2	-	-	-	-	-		
	Семинарское занятие 7: Разработка проекта по защите растений	12	2	-	2	-	4	6	6		
	Семинарское занятие 8: Разработка стратегии интегрированной защиты растений	12	2	-	2	-	4	6	6		
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x		x	x	Зачет	
Итого по дисциплине		108	32	16	16	-	30	46	24		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося, своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 – Лекционный курс

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.	Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции			
1	1	Лекция 1. Введение в фитопатологию. Причины и возбудители болезней растений	2	Лекция-презентация, дискуссия
		1.Предмет и задачи фитопатологии. История развития науки		
		2.«Треугольник болезни»: растение-хозяин, патоген, среда		
		3.Неинфекционные болезни растений: неблагоприятные почвенные и погодные условия, поллютанты (ксенобиотики)		
		4. Классификация болезней растений.		
	2	Лекция 2. Грибы – основные возбудители болезней растений	2	Лекция-презентация, дискуссия
		1. Общие свойства грибов: осмотрофное питание, тургорное давление, субстратная индукция и катаболитная репрессия ферментов.		
		2. Грибы-некротрофы и биотрофы: механизмы патогенеза, токсины (виво-токсины) и эффекторы-супрессоры		
		3. Система фитопатогенных грибов. Жизненные циклы: анаморфа и телеоморфа		
		4. Молекулярные основы патогенности грибов: ферменты-деполимеразы, токсины		
	3	Лекция 3. Бактериальные, вирусные болезни и другие группы патогенов	2	Лекция-презентация, дискуссия
		1.Фитопатогенные бактерии: общие свойства, система, механизмы патогенеза.		
		2.Фитопатогенные вирусы: строение, химический состав, репликация, распространение.		
		3.Растительоядные нематоды и цветковые растения-паразиты.		
		4.Сопряжённые болезни. Манипуляция патогенами поведением насекомых-переносчиков и физиологией хозяев.		
2	4	Лекция 4. Устойчивость растений к болезням	2	-
		1.Линии обороны растений: фитонциды, морфологические барьеры, растительные покровы, защитные вещества, врождённый иммунитет.		
		2. R-белки как последняя линия обороны.		
		3. Генетика устойчивости: вертикальная (ВУ) и горизонтальная (ГУ) устойчивость.		
		4. Теория «ген против гена» (Флора). Молекулярные механизмы распознавания «свой-чужой».		
	5.	Лекция 5. Молекулярные основы взаимодействия «растение – патоген»	2	-
		1.PTI (PAMP-triggered immunity) – иммунитет, запускаемый консерва-тивными молекулярными паттернами патогена		
		2.ETI (Effector-triggered immunity) – эффектор-триггерный иммунитет. R-гены и их продукты		
		3.Сигнальные пути защиты: салициловая, жасмоновая кислота, этилен, системная приобретённая устойчивость (SAR)		
		4.Гиперчувствительный ответ (HR) и программируемая клеточная смерть		

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.	Применяемые интерактивные формы обучения	
раздела	лекции				
3	6	Лекция 6. Эпифитотология и молекулярная диагностика фитопатогенов	2	-	
		1. Развитие болезней в популяциях. Методы оценки численности болезней и возбудителей.			
		2. Генотипический состав популяций фитопатогенов. Расы, клоны, вирулентность.			
		3. Визуальная диагностика и микроскопирование. Выделение чистых культур.			
		4. Молекулярные методы идентификации: ПЦР, ПЦР в реальном времени (qPCR), секвенирование генома			
4	7.	Лекция 7. Принципы и методы защиты растений от болезней	2	-	
		1. Методы защиты растений: агротехнические, биологические, химические, физические, карантинные.			
		2. Фунгициды: классификация, механизмы действия на молекулярном уровне, проблема резистентности.			
		3. Биологическая защита: антагонисты, гиперпаразиты, индукторы устойчивости.			
		4. Интегрированная защита растений: принципы, преимущества, стратегия применения.			
	8.	Лекция 8. Современные молекулярные технологии в фитопатологии и селекции	2	Лекция-презентация, дискуссия	
		1. Молекулярные маркеры в селекции устойчивых сортов (MAS - marker-assisted selection)			
		2. Генетическая модификация растений: трансгенные сорта, устойчивые к болезням			
		3. CRISPR/Cas9 и редактирование генома растений для повышения устойчивости			
		4. РНК-интерференция (RNAi) как метод защиты растений. Геномный мо-нитринг патогенов (метагеномика)			
Общая трудоемкость лекционного курса			16		
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
ОЧНАЯ форма обучения		16	ОЧНАЯ форма обучения		8

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 – Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

раздела (модуля)	№ занятия	Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.	Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
1	1	Практическое занятие 1. Диагностика неинфекционных и инфекционных болезней растений	2	Практические эксперименты	-
		1. Осмотр и описание симптомов болезней. Дифференциальная диагностика неинфекционных и инфекционных поражений.			
		2. Определение типа патогена по внешним признакам			
		3. Работа с определителями болезней сельскохозяйственных культур			
2	2	Практическое занятие 2. Микологический анализ. Микроскопия и выделение чистых культур грибов	2	Практические эксперименты	ОСП
		1. Микроскопирование фитопатогенных грибов: морфология спор, конидиеносцев, мицелия			
		2. Выделение чистых культур грибов из поражённых тканей на питательные среды			
		3. Определение систематического положения грибов по морфологическим признакам			
	3	Практическое занятие 3. Диагностика бактериальных болезней растений	2	Практические эксперименты	УЗ СРС
		1. Методы выделения фитопатогенных бактерий из тканей растений			
		2. Постановка «бактериального затёка» (бактериальная суспензия из среза ткани)			
3	4	3. Морфология бактериальных колоний на питательных средах. Грам-окрашивание	2	Практические эксперименты	УЗ СРС
		Практическое занятие 4. Серологические методы диагностики вирусных болезней			
		1. Визуальная диагностика вирусных инфекций: мозаики, полосатости, желтухи.			
		2. Метод иммуноферментного анализа (ИФА / ELISA) для выявления фитовирусов			
4	5	3. Боковой иммунохроматографический анализ (иммунополоски)	2	Задача	ОСП
		Практическое занятие 5. Оценка устойчивости растений к болезням			
		Методы искусственного инокулирования растений			
		Шкалы учёта и оценки степени поражения растений			
	6	Расчёт индексов устойчивости и вирулентности. Анализ генотипического состава популяции патогена	2	Работа с видео	ПР СРС
		Семинарское занятие 6. Молекулярная диагностика фитопатогенов: ПЦР			
		1. Выделение нуклеиновых кислот (ДНК/РНК) из поражённых тканей растений и культур патогенов.			
		2. Постановка ПЦР с видоспецифичными праймерами для идентификации грибов, бактерий, вирусов.			
		3. Электрофорез в агарозном геле. Анализ результатов амплификации.			

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкост ь по разделу, час.	Используемые интерактивны е формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия				
5	7	Семинарское занятие 7 Разработка проекта по защите растений	2	Презентации студентов д/оклад	ПР СРС
		1.Создание собственного проекта по защите растений			
		2.Презентация результатов			
	8	Практическое занятие 8. Разработка стратегии интегрированной защиты растений	2	Дебаты	ОСП
		1.Фитоэкспертиза семян и посадочного материала.			
		2.Расчёт экономических порогов вредоносности (ЭПВ) болезней.			
		3.Составление интегрированной схемы защиты конкретной культуры (сочетание агротехнических, биологических и химических методов)			
Общая трудоемкость			16		

Всего практических занятий по дисциплине:	час.	Из них в интерактивной форме:	час.
ОЧНАЯ форма обучения	16	ОЧНАЯ форма обучения	8
В том числе в форме семинарских занятий			
ОЧНАЯ форма обучения			

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия, а также изучение новых тем.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Такими журналами являются: Защита и карантин растений., Вестник Омского аграрного Университета и др.. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

При изучении раздела 1,2,3, темы

1 Самые распространённые фитопатогены в региональном контексте.

2 Технологии биоконтроля в защите растений.

3 Влияние генетической изменчивости патогенов на эффективность защиты.

Лучше всего пользоваться списком литературы для изучения дисциплины

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

а) внимательное чтение текста;

б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;

в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;

г) выделение в записи наиболее значимых мест;

д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1. Фундаментальные основы фитопатологии и биология фитопатогенов

Краткое содержание: Предмет, задачи и история развития фитопатологии. Концепция «треугольника болезни» и ее эволюция. Классификация болезней растений: инфекционные и неинфекционные (абиотические) поражения. Общая характеристика основных групп возбудителей: царство Грибы (Fungi), оомицеты (Oomycota), бактерии, вирусы и вироиды, фитопатогенные нематоды и паразитические цветковые растения. Особенности питания, жизненные циклы (анаморфа и телеоморфа) и механизмы первичного патогенеза (ферменты-деполимеразы, токсины, фитогормональная манипуляция). Различия в стратегиях биотрофов, некротрофов и гемибиотрофов.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Дайте определение «треугольника болезни» и объясните, как изменение климата влияет на его компоненты.

2. В чем заключаются ключевые морфологические и физиологические отличия истинных грибов (Fungi) от оомицетов (Oomycota)?

3. Опишите механизмы патогенеза некротрофных грибов. Какую роль играют хост-специфические токсины (вивотоксины)?

4. Что такое «сопряженные болезни» и как патогены манипулируют поведением насекомых-переносчиков?

5. Перечислите основные неинфекционные факторы, вызывающие болезни растений, и принципы их дифференциальной диагностики от инфекционных.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы, соблюдает заданную форму изложения;

«Не зачтено» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

Раздел 2. Молекулярно-генетические основы иммунитета и взаимодействия «хозяин-патоген»

Краткое содержание: Архитектура иммунной системы растений. Двухуровневая модель иммунитета: PTI (иммунитет, запускаемый консервативными молекулярными паттернами, PAMP/MAMP) и ETI (эффектор-триггерный иммунитет). Структура и функции R-белков (NLR-рецепторы, киназы). Теория «ген против гена» (Г. Флор). Понятие генов восприимчивости (S-гены, например, Mlo, eIF4E) и их роль в патогенезе. Сигнальные каскады защиты: роль салициловой (SA), жасмоновой (JA) кислот и этилена (ET), концепция перекрестного взаимодействия (crosstalk). Системная приобретенная устойчивость (SAR) и индуцированная системная резистентность (ISR). Гиперчувствительный ответ (HR) и программируемая клеточная смерть. Эпигенетические механизмы праймирования (priming).

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Объясните суть модели «зигзага» (Zigzag model) Джонса и Дангла в контексте PTI и ETI.
2. Что такое PAMP/MAMP и приведите 2-3 примера?
3. В чем принципиальная разница между вертикальной (расоспецифической) и горизонтальной (полевой) устойчивостью растений?
4. Опишите механизм действия S-генов. Почему их «выключение» (например, с помощью CRISPR) может приводить к устойчивости?
5. Какова роль салициловой и жасмоновой кислот в защите от биотрофов и некротрофов соответственно? Объясните явление их антагонизма.
6. Что такое системная приобретенная устойчивость (SAR) и какие молекулы (например, азелаиновая кислота, метилсалицилат) выступают в роли мобильных сигналов?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы, соблюдает заданную форму изложения;

«Не зачтено» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

Раздел 3. Эпифитотология и молекулярно-генетическая диагностика

Краткое содержание: Популяционная биология фитопатогенов: понятия расы, клона, штамма, биотипа. Генетическое разнообразие и эволюция вирулентности в агроценозах. Методы оценки развития и вредоносности болезней. Эволюция методов диагностики: от визуального осмотра и микроскопии до серологических (ИФА/ELISA) и молекулярно-генетических методов. Принципы ПЦР, ПЦР в реальном времени (qPCR) и изотермической амплификации (LAMP). Основы секвенирования нового поколения (NGS) и метагеномики в анализе микробиома. Биоинформатический анализ: работа с базами данных GenBank, BLAST-поиск, построение филогенетических деревьев.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое «гонка вооружений» в популяциях патогенов и как она связана с внедрением новых устойчивых сортов растений?
2. Опишите принцип метода ПЦР в реальном времени (qPCR). В чем его преимущество перед классической ПЦР при количественной оценке зараженности?
3. Каковы преимущества и ограничения метода изотермической амплификации (LAMP) для полевой (экспресс) диагностики?

4. Как с помощью биоинформатических инструментов (например, BLAST) можно идентифицировать неизвестный изолят патогена по полученной нуклеотидной последовательности?

5. Что такое метагеномный анализ и как он применяется для изучения супрессивных почв и микробиома ризосферы?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы, соблюдает заданную форму изложения;

«Не зачтено» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

Раздел 4. Интегрированная защита растений и современные биотехнологии

Краткое содержание: Принципы и компоненты интегрированной защиты растений (IPM). Химический метод: классификация фунгицидов по механизму действия (ингибиторы синтеза стеролов, хинон-снаружи ингибиторы и др.), молекулярные мишени и механизмы возникновения резистентности у патогенов. Биологический метод: использование антагонистов (*Trichoderma*, *Bacillus*), гиперпаразитов и элиситоров. Современные биотехнологии в селекции: маркер-вспомогательная селекция (MAS) и пирамидирование R-генов. Геномное редактирование (CRISPR/Cas9, базовое редактирование) для создания устойчивых сортов. РНК-интерференция (RNAi) и технология Spray-Induced Gene Silencing (SIGS) как новые экологичные методы защиты.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Перечислите основные принципы интегрированной защиты растений (IPM) и объясните роль экономического порога вредоносности (ЭПВ).

2. Опишите молекулярный механизм возникновения резистентности фитопатогенных грибов к фунгицидам класса стробилуринов (QoI) или триазолов (DMI).

3. В чем заключается суть маркер-вспомогательной селекции (MAS) и как она ускоряет создание устойчивых сортов по сравнению с традиционной селекцией?

4. Объясните принцип работы системы CRISPR/Cas9 при направленном мутагенезе генов восприимчивости (S-генов) у растений.

5. Что такое технология SIGS (Spray-Induced Gene Silencing) и какие преимущества она дает по сравнению с созданием трансгенных растений?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы, соблюдает заданную форму изложения;

«Не зачтено» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по написанию проектов

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение проекта:

Формирование научно-исследовательской компетенции – способность самостоятельно планировать, проводить и интерпретировать молекулярно-биологические исследования в области фитопатологии.

Овладение современным методическим аппаратом – приобретение практических навыков работы с методами молекулярной диагностики (ПЦР, qPCR, секвенирование), биоинформатики и генной инженерии растений.

Интеграция фундаментальных и прикладных знаний – умение применять теорию молекулярного иммунитета (PTI/ETI), генетики устойчивости и эпифитотологии для решения реальных задач защиты растений.

Развитие научной коммуникации – формирование навыков оформления результатов в виде научной статьи, доклада или магистерской диссертации с соблюдением академических стандартов.

Подготовка к профессиональной деятельности – создание задела для публикации в рецензируемых журналах, продолжения обучения в аспирантуре или работы в агропромышленном комплексе.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения проекта:

Провести критический анализ современной научной литературы (включая англоязычные источники) по выбранной патосистеме.

Сформулировать научную гипотезу, определить объект, предмет, цель и задачи исследования. Интерпретировать результаты в контексте молекулярных механизмов взаимодействия «хозяин – патоген».

Подготовить и публично защитить презентацию проекта.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА проектов

Основные болезни (культура) и методы защиты
культура

Культура

1. Пшеница
2. Рис.
3. Ячмень
4. Кукуруза
5. Соя
6. Картофель
7. Томат,
8. Огурец
9. Яблоня,
10. Виноград
11. Рапс
12. Сахарная свёкла,
13. Подсолнечник

Этапы работы над проектом

Выбор темы. Очень важно правильно выбрать тему. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор проекта должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей магистерской работы. В этом случае магистранту предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы проекта из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). При этом весьма полезными могут оказаться советы и обсуждение темы с преподавателем, который может оказать помощь в правильном выборе темы и постановке задач.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем обучающемуся предоставляется право самостоятельно предложить тему проекта,

раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20 страниц) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться тематическими каталогами библиотек и библиографическими указателями литературы, периодическими изданиями и ежемесячными указателями научной литературы, либо справочно-библиографическими ссылками изданий посвященных данной теме.

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем проекта, но его можно использовать для составления плана проекта.

Составление плана. Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план проекта, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая структура проекта:

Титульный лист.	}	Основная часть
Оглавление (план, содержание).		
Введение.		
Глава 1 (полное наименование главы).		
1.1. (полное название параграфа, пункта);		
1.2. (полное название параграфа, пункта).		
Глава 2 (полное наименование главы).		
2.1. (полное название параграфа, пункта);		
2.2. (полное название параграфа, пункта).		
Заключение (или выводы).		
Список использованной литературы.		
Приложения (по усмотрению автора).		

Титульный лист заполняется по единой форме (прил. 1).

Оглавление (план, содержание) включает названия всех разделов (пунктов плана) проекта и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте проекта.

Введение. В этой части проекта обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в проекте, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть проекта может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в проекте рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор проекта из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения

по проблеме рассматриваемой в проекте, сопоставления их и личного мнения автора проекта. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты. Они должны иметь внутреннюю (собственную) нумерацию страниц.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания проекта литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Процедура оценивания

При аттестации магистра по итогам его работы над проектом, руководителем используются критерии оценки качества **процесса подготовки проекта**, критерии оценки **содержания проекта**, критерии оценки **оформления проекта**, критерии оценки **участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии**.

1. *Критерии оценки содержания проекта:* степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании проекта.

2. *Критерии оценки оформления проекта:* логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. *Критерии оценки качества подготовки проекта:* способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения проекта, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении проекта, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки диссертации; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. *Критерии оценки участия магистра в контрольно-оценочном мероприятии:* способность и умение публичного выступления с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы;

7.1.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, аккуратно оформлен проект, на его основе сделана презентация и защита в форме доклада.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде проекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не сделал презентацию и не прошла защита на занятии.

Оценка по проекту расписывается преподавателем в оценочном листе (прил. 2)

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

ТЕМА 1

«Сравнительная биология и механизмы патогенеза грибов-биотрофов и грибов-некротрофов»

1. Особенности осмотротрофного питания и роль ферментов-деполимераз (целлюлазы, пектиназы, протеазы) в разрушении тканей растения-хозяина.

2. Понятие катаболитной репрессии и субстратной индукции ферментов у фитопатогенных грибов.

3. Роль хост-специфических токсинов (вивотоксинов) в патогенезе некротрофов.

4. Различия в жизненных циклах: анаморфная (несовершенная) и телеоморфная (совершенная) стадии.

5. Экологические стратегии: почему биотрофы не убивают клетки хозяина сразу, а некротрофы, наоборот, стремятся их уничтожить?

Форма контроля: Составление сравнительной таблицы «Биотрофный vs Некротрофный патогенез» (по 5–7 параметрам: питание, скорость гибели клеток, роль токсинов, тип эффекторов, примеры возбудителей) и устный мини-доклад на семинаре.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы

ТЕМА 2 «Архитектура иммунитета растений: линии обороны и теория «ген против гена»

1. Иерархия линий обороны растений: от предформированных (фитонциды, кутикула, клеточная стенка) до индуцибельных (R-белки, HR).
 2. Структура и функции R-белков (NLR-рецепторы) как «последней линии обороны».
 3. Теория «ген против гена» (Г. Флор): экспериментальные доказательства и молекулярная интерпретация.
 4. Различия между вертикальной (расоспецифической) и горизонтальной (полевой) устойчивостью.
 5. Понятие генов восприимчивости (S-генов) и их роль в патогенезе (согласно дополнениям к теории Флора).
- Форма контроля: Построение концептуальной схемы-конспекта «Многоуровневая система защиты растений» с указанием конкретных молекулярных компонентов (например, для патосистемы лен – *Fusarium* или томат – *Cladosporium*) и кратким реферативным обзором вклада Г. Флора.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы

ТЕМА 3 «Популяционная биология фитопатогенов и молекулярные методы их идентификации»

1. Понятия расы, клона, штамма, биотипа. Как возникает генотипическое разнообразие в популяциях патогенов?
 2. Механизмы эволюции вирулентности: мутации, половая рекомбинация, горизонтальный перенос генов.
 3. Принципы серологической диагностики (ИФА/ELISA): типы антител, специфичность, чувствительность.
 4. Принципы молекулярной диагностики (ПЦР): дизайн праймеров, видоспецифичные маркеры, ПЦР в реальном времени (qPCR).
 5. Преимущества и ограничения визуальной, серологической и молекулярной диагностики.
- Форма контроля: Разработка алгоритма (блок-схемы) идентификации неизвестного изолята патогена от момента отбора пробы до постановки диагноза, с обоснованием выбора метода на каждом этапе (визуальный осмотр → микроскопия → ПЦР/ИФА).

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы

ТЕМА 4 «Механизмы действия фунгицидов и принципы интегрированной защиты растений»

1. Классификация фунгицидов по химическому строению и механизму действия (ингибиторы биосинтеза стеролов, дыхания, деления клеток и др.).
 2. Молекулярные мишени фунгицидов в клетке патогена.
 3. Механизмы возникновения и распространения резистентности фитопатогенных грибов к химическим средствам защиты.
 4. Биологическая защита растений: антагонисты (*Trichoderma*, *Bacillus*), гиперпаразиты, индукторы устойчивости.
 5. Принципы интегрированной защиты растений (ИЗР): сочетание методов, экономический порог вредоносности (ЭПВ), экологическая безопасность.
- Форма контроля: Составление интегрированной схемы защиты конкретной сельскохозяйственной культуры (например, пшеницы от фузариоза колоса или винограда от милдью) на весь вегетационный период, с указанием сроков, препаратов (химических и биологических), агротехнических приемов и обоснованием их чередования для предотвращения резистентности.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1. Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2. На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3. Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
4. Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
5. Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
6. Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
7. Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
8. Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Вопросы для входного контроля

БЛОК 1. Базовая биология и физиология растений (вопросы 1–4)

1. Назовите основные типы растительных тканей и их функции. Какая ткань является основным барьером на пути проникновения патогенов?
2. Опишите структуру клеточной стенки высших растений. Какие полимеры обеспечивают её прочность и какие ферменты необходимы патогенам для её деградации?
3. Какие фитогормоны вы знаете? Какова роль салициловой, жасмоновой кислот и этилена в регуляции физиологических процессов растений?
4. Что такое фотосинтез и транспирация? Как нарушение этих процессов проявляется при болезнях растений?

БЛОК 2. Микробиология и вирусология (вопросы 5–9)

5. Какие основные систематические группы фитопатогенных грибов вам известны? Приведите примеры представителей отделов Ascomycota и Basidiomycota.
6. Чем отличаются истинные грибы (Fungi) от оомицетов (Oomycota) по составу клеточной стенки и продуктам запасного питания?
7. Какие типы питания характерны для грибов? Что такое сапротрофы, биотрофы и некротрофы?
8. Опишите строение вирусной частицы (вириона). Чем вирусы отличаются от вироидов и вирусоподобных частиц?
9. Какие бактерии являются основными возбудителями болезней растений? Назовите 2–3 рода фитопатогенных бактерий и заболевания, которые они вызывают.

БЛОК 3. Молекулярная биология и генетика (вопросы 10–15)

10. Опишите структуру молекулы ДНК. Какие виды РНК вам известны и каковы их функции?
11. Что такое центральная догма молекулярной биологии? Опишите процессы транскрипции и трансляции.
12. Что такое ген, экзон, интрон, промотор? Как происходит процессинг мРНК у эукариот?
13. Какие методы молекулярной биологии вы знаете? Опишите принцип полимеразной цепной реакции (ПЦР).
14. Что такое генетический код? Какие типы мутаций вам известны (точечные, вставки, делеции)?
15. Что такое плаزمиды? Какую роль плазмиды играют в генетической инженерии и биотехнологии?

БЛОК 4. Основы фитопатологии и защиты растений (вопросы 16–20)

16. Дайте определение понятиям «болезнь растения», «симптом», «признак». Чем инфекционные болезни отличаются от неинфекционных?
17. Что такое «треугольник болезни»? Назовите его три компонента и объясните их взаимодействие.
18. Какие основные методы защиты растений от болезней вы знаете? В чём различие между химическим, биологическим и агротехническим методами?
19. Что такое фунгициды? Приведите примеры известных вам классов фунгицидов и культур, на которых они применяются.
20. Что такое карантин растений? Почему важно предотвращать завоз новых патогенов в регион? Приведите примеры карантинных заболеваний.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к семинарским занятиям

В процессе подготовки к семинарскому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Представляет проект. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

Общий алгоритм самоподготовки

Тема 1. Серологические методы диагностики вирусных болезней

1. Визуальная диагностика вирусных инфекций: мозаики, полосатости, желтухи.
2. Метод иммуноферментного анализа (ИФА / ELISA) для выявления фитовирусов.
3. Боковой иммунохроматографический анализ (иммунополоски).

Задача 1. Выбор метода диагностики и интерпретация симптомов

На поле картофеля (сорт «Невский») агроном заметил, что примерно у 15% растений наблюдается мелколистность, гофрирование листьев, а на нижних листьях появилась краевая некротическая пятнистость. У части растений – слабая мозаика. Агроном подозревает вирусный комплекс (Y-вирус и вирус скручивания листьев – ВСК).

Задание: Опишите, как визуально дифференцировать симптомы, вызываемые Y-вирусом картофеля (PVY) и вирусом скручивания листьев (PLRV).

Какой метод экспресс-диагностики вы порекомендуете агроному для использования прямо в поле, а какой лабораторный метод – для точного подтверждения и количественной оценки?

Опишите принцип работы выбранного лабораторного метода (например, DAS-ELISA). Почему для вирусов используется именно метод «сэндвича»?

Задача 2. Обработка данных ИФА (ELISA)

В лаборатории проводился анализ 6 образцов листьев томата на наличие вируса табачной мозаики (ToMV) методом ИФА. Оптическую плотность (OD) измеряли при 405 нм. Получены следующие данные:

Отрицательный контроль (здоровое растение): 0.05

Положительный контроль (ToMV): 1.85

Образец №1: 0.08

Образец №2: 0.45

Образец №3: 0.06

Образец №4: 1.20

Образец №5: 0.12

Образец №6: 0.04

Задание: Рассчитайте пороговое значение (cut-off value) для определения положительного результата, если порог рассчитывается как: $OD_{\text{негативного контроля}} \times 2.5$ (или $OD_{\text{нк}} + 0.1$ $OD_{\text{нк}} + 0.1$, выберите стандартный подход).

Укажите, какие образцы являются положительными, а какие отрицательными.

Может ли образец №5 считаться «слабоположительным»? Какие причины могут дать ложноположительный или слабый сигнал?

Тема 2. Разработка стратегии интегрированной защиты растений

1. Фитоэкспертиза семян и посадочного материала.
2. Расчёт экономических порогов вредоносности (ЭПВ) болезней.
3. Составление интегрированной схемы защиты конкретной культуры (сочетание агротехнических, биологических и химических методов)

Задача 1. Фитоэкспертиза семян и принятие решения

В агрохолдинг поступила партия семян озимой пшеницы (10 тонн). Проведена фитоэкспертиза. Результаты анализа 1000 семян показали:

Alternaria spp. – 12%

Fusarium spp. – 18%

Tilletia tritici (твёрдая головня) – 0.2%

Задание: Оцените качество семян согласно действующим ГОСТам (для твёрдой головни порог часто составляет 0.01-0.05%, для фузариума – до 10-20% в зависимости от класса семян).

Можно ли использовать эту партию для товарных посевов? Для элитных?

Разработайте стратегию предпосевной обработки семян (выбор протравителя: химического или биологического), учитывая спектр выявленных патогенов.

Задача 2. Расчёт ЭПВ и интегрированная схема защиты

В хозяйстве возделывается сахарная свёкла. 15 июня (фаза 6-8 настоящих листьев) агроном обследовал поле. На 50 randomly выбранных растениях церкоспорозом (*Cercospora beticola*) было поражено 8 растений (16% растений, площадь поражения листьев 2-3%). Экономический порог вредоносности (ЭПВ) церкоспороза в этой зоне в эту фазу составляет 5-8% растений с пятнами.

Задание: Превышен ли ЭПВ? Какое решение должен принять агроном?

Составьте интегрированную схему защиты сахарной свёклы от церкоспороза на весь севооборот, включая агротехнические, биологические и химические методы.

Тема 3 Оценка устойчивости растений к болезням

1. Методы искусственного инокулирования растений.
2. Шкалы учёта и оценки степени поражения растений.
3. Расчёт индексов устойчивости и вирулентности. Анализ генотипического состава популяции патогена.

Задача 1. Расчёт индексов устойчивости и шкалы учета

В теплице проводилось искусственное инокулирование 4 линий томата изолятом *Phytophthora infestans* (фитофтороз). Через 7 дней оценили поражение листьев по 5-балльной шкале (где 0 – иммунный, 1 – высокоустойчивый, 2 – умеренно устойчивый, 3 – умеренно восприимчивый, 4 – высоко восприимчивый/гибель).

Результаты (средний балл и % пораженной площади листа):

Линия А: Балл 0, поражение 0%

Линия Б: Балл 1, поражение 5%

Линия В: Балл 3, поражение 45%

Линия Г: Балл 4, поражение 90%

Задание: Рассчитайте Коэффициент Инфекции (КИ) для каждой линии по формуле:

$КИ = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{(N \times K)} \times 100\%$, где n_i – количество растений данного балла, v_i – вес балла, N – общее число растений, K – максимальный балл шкалы.

Упростите расчет, используя средний балл: $КИ = \text{Макс. Балл} / \text{Средний балл} \times 100\%$

Дайте заключение об уровне устойчивости каждой линии.

Задача 2. Анализ генотипического состава популяции патогена

Студент выделил 40 изолятов бурой листовой ржавчины (*Puccinia triticina*) с полей пшеницы в двух соседних областях (Область 1 и Область 2). Изоляты были протестированы на дифференциальных сортах пшеницы, несущих гены устойчивости Lr9, Lr19, Lr24.

Результаты (количество изолятов, способных преодолеть устойчивость, т.е. вирулентных):
Область 1 (где 5 лет сеют сорт с геном Lr9): Вирулентны к Lr9 – 35 из 40; к Lr19 – 2 из 40; к Lr24 – 0 из 40.
Область 2 (где сеют разные старые сорта): Вирулентны к Lr9 – 5 из 40; к Lr19 – 10 из 40; к Lr24 – 0 из 40.
Задание: Рассчитайте частоту вирулентных фенотипов (рас) в обеих популяциях.
Объясните наблюдаемую картину с точки зрения действия «искусственного отбора» и «гонки вооружений».
Какой ген устойчивости (Lr9, Lr19 или Lr24) вы порекомендуете селекционерам для пирамидирования в новые сорта для Области 1?

8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде проекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации –	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации –	Зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио, защитил проект

9.2 Процедура проведения зачета

Обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; Предоставил проект, защитил его на занятии на положительную оценку; Прошёл заключительное тестирование по дисциплине.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил весь материал, защитил проект, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание материала. Владеет методиками при решении практических задач.

Оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил изученный материал в виде проекта, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание материала. Затрудняется решать практические задачи.

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в электронной форме. Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста – 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы разных типов (одиночный и множественный выбор, открытые (ввод ответа с клавиатуры), на упорядочение, соответствие и др.). На тестирование выносятся вопросы из каждого раздела дисциплины.

Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Тестирование по итогам освоения дисциплины «Б1.В.04 Основы молекулярной фитопатологии и защиты растений» Для обучающихся направления подготовки 19.04.01 Биотехнологии

ФИО _____ группа _____
Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
4. Время на выполнение теста – 30 минут
5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

Вариант № 1

1. Какой метод позволяет идентифицировать гены устойчивости растений к патогенам на молекулярном уровне?

- а) Микроскопия световая
- б) ПЦР-анализ с использованием специфических праймеров
- в) Визуальная оценка симптомов

Правильный ответ: б

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.

Оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.04 Основы молекулярной фитопатологии и защиты растений	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Баздырев, Г. И. Интегрированная защита растений от вредных организмов : учебное пособие / Г.И. Баздырев, Н.Н. Третьяков, О.О. Белошапкина. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 302 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Магистратура). – DOI 10.12737/692. – ISBN 978-5-16-006469-7. – Текст : электронный. – URL : https://znanium.ru/catalog/product/1906704 . – Режим доступа : по подписке	https://znanium.ru
Вьюгина, Г. В. Защита сельскохозяйственных растений : учебник для вузов / Г. В. Вьюгина, С. М. Вьюгин. – Санкт-Петербург : Лань, 2026. – 128 с. – ISBN 978-5-507-53440-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : https://e.lanbook.com/book/505434 . – Режим доступа : для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
Защита растений от болезней : учебное пособие для вузов / ред. В. А. Шкаликов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : КолосС, 2003. – 256 с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – ISBN 5-9532-0074-9. – Текст : непосредственный	НСХБ
Интегрированная защита растений в агрофитоценозах : учебное пособие для вузов / В. Е. Торики, О. В. Мельникова, И. В. Сычева [и др.] ; под редакцией В. Е. Торики. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 180 с. – ISBN 978-5-507-48892-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : https://e.lanbook.com/book/401012 . – Режим доступа : для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
Коготько, Л. Г. Защита растений : учебное пособие / Л. Г. Коготько, Е. В. Стрелкова, П. А. Саскевич, Ю. А. Миренков – Минск : РИПО, 2016. – 12 с. – ISBN 978-985-503-583-2. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студент» : [сайт]. – URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855035832.html . – Режим доступа : по подписке	http://studentlibrary.ru/
Кошелева, А. Б. Методы фитосанитарного мониторинга и защиты семян сельскохозяйственных культур от возбудителей болезней : монография / А. Б. Кошелева. – Самара : СамГАУ, 2020. – 191 с. – ISBN 978-5-88575-623-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : https://e.lanbook.com/book/164572 . – Режим доступа : для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
Общая и молекулярная фитопатология : учебное пособие / Ю. Т. Дьяков [и др.]. – Москва : О-во фитопатологов, 2001. – 302 с. – ISBN 5-902046-01-7. – Текст : непосредственный	НСХБ
Фитопатология и энтомология : учебное пособие / А. А. Гайвас, М. В. Усова, Н. Ю. Шевченко, Г. В. Барайщук. – Омск : Омский ГАУ, 2025. – 136 с. – ISBN 978-5-907872-16-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : https://e.lanbook.com/book/508423 . – Режим доступа : для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
Штерншис, М. В. Биологическая защита растений : учебник для вузов / М. В. Штерншис, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. – 9-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2026. – 332 с. – ISBN 978-5-507-54919-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : https://e.lanbook.com/book/512067 – Режим доступа : для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
Вестник Омского ГАУ [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Омск : Омский ГАУ, 2014 – . – Выходит ежеквартально. – ISSN 2222-0364	НСХБ
Защита и карантин растений. – Москва : АНО Защита и карантин растений, 1932. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 1026-8634. – Текст : непосредственный	НСХБ
Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ [Электронный ресурс]. – Омск : Омский ГАУ, 2015 – . – Выходит ежеквартально	НСХБ

Форма титульного листа проекта

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Агротехнологический факультет
Кафедра садоводства, лесного хозяйства и защиты растений

Направление 19.04.01 Биотехнология

Доклад
по дисциплине Б1.В.04 Основы молекулярной фитопатологии и защиты растений

на тему: _____

Выполнил(а): ст. _____ группы
ФИО _____

Проверил(а): *уч. степень, должность*
ФИО _____

Омск – 20____г.

Результаты проверки проекта					
№ п/п	Оцениваемая компонента реферата и/или работы над ним	Оценочное заключение преподавателя по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
1	Соблюдение срока сдачи работы				
2	Оценка содержания проекта				
3	Оценка оформления проекта				
4	Оценка качества подготовки проекта				
5	Оценка выступления с докладом, презентацией и ответов на вопросы				
6	Степень самостоятельности обучающегося при подготовке проекта				
Общие выводы и замечания по реферату					
ПРОЕКТ принят с оценкой:		_____		_____	
		(оценка)		(дата)	
Ведущий преподаватель дисциплины		_____		_____	
		(подпись)		И.О. Фамилия	
Обучающийся		_____		_____	
		(подпись)		И.О. Фамилия	