

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 17.07.2023 14:15:39  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института Агробиотехнологии  
С.Л. Белопухов  
«30» августа 2022 г.

## Лист актуализации рабочей программы дисциплины

### Б1.0.07 «Моделирование в агрономии»

для подготовки магистров

Направление: 35.04.04 - Агрономия

Направленность: Интегрированная защита растений

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

Курс: 1

Семестр: 1

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.


Разработчик(и): А.Н. Смирнов, д.б.н., С. И. Чебаненко, к.с-х.н.

«30» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Защиты растений протокол № 165 от «30» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой 

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой Защиты растений 

«30» августа 2022 г.




МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет агрономии и биотехнологии  
Кафедра защиты растений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета  
агрономии и биотехнологии

 В.И. Леунов  
" 10 " 02 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.0.07 «Моделирование в агрономии»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.04 Агрономия

Направленность: Интегрированная защита растений

Курс – 1

Семестр – 1

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

Разработчики: А.Н. Смирнов, д.б.н., С. И. Чебаненко, к.с.-х.н.

*[Handwritten signatures]*

«02» 01 2020г.

Рецензент: Савоськина О. А., д.с.-х.н. доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

*[Handwritten signature]*

(подпись)

«02» 02 2020г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры защиты растений протокол № 139 от «07» 02 2020г.

Зав. кафедрой – д.б.н., профессор Джалилов Ф.С.-У

*[Handwritten signature]*

(подпись)

«07» февраля 2020г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии факультета агрономии и биотехнологии

*[Handwritten signature]*

«10» 02 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой

*[Handwritten signature]*

«07» февраля 2020г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

*[Handwritten signature]*

(подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:**

Методический отдел УМУ

« » 20 г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	4
ПО СЕМЕСТРАМ .....	4
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3.3. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	8
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
<b>5.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>10</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО .....</b>	<b>11</b>
<b>ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	11
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	15
7.3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ .....	15
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
8.1 ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ.....	15
8.2 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ .....	16
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	16
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ .....</b>	<b>16</b>
<b>ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>16</b>

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.0.07. «Моделирование в агрономии» для подготовки магистра по направлению 35.04.04 «Агрономия», направленности: «Интегрированная защита растений».

**Цель освоения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Моделирование в агрономии» является получение знаний, умений и навыков в построении мероприятий в области интегрированной защиты растений.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4, ОПК-4, ОПК- 5.

**Краткое содержание дисциплины:** В рамках дисциплины осваиваются вопросы использования моделирования для построения систем принятия решений в рамках интегрированной защиты растений – системы, позволяющей в современных условиях при соблюдении основополагающих экологических требований получать значительные урожаи сельскохозяйственных культур.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 час. (3 зач. ед.)

**Промежуточный контроль:** Зачет с оценкой

Ведущие преподаватели: доцент А. Н. Смирнов, доцент С. И. Чебаненко

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Моделирование в агрономии» является получение знаний, умений и навыков в построении мероприятий в области интегрированной защиты растений.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Моделирование в агрономии» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана. Дисциплина «Моделирование в агрономии» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.04. «Агрономия», направленность: «Интегрированная защита растений».

Дисциплина «Моделирование в агрономии» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Инновационные агробiotехнологии», «Системы интенсивного культивирования», «Физиологические основы управления продукционным процессом».

Особенностью дисциплины является ее созидательная направленность, позволяющая систематически получать актуальную комплексную (интегративную) научную информацию по агрофизическим, агрохимическим и биологическим условиям экспериментальных участков полевой опытной станции.

Рабочая программа дисциплины «Моделирование в агрономии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Моделирование в агрономии»

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4,2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные	Способы представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях	Представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях.	Навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях.
2.			УК-4,3 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях	Логические основы ведения профессиональных дискуссий	Вести профессиональные дискуссии с демонстрацией интегративных умений	Навыками ведения профессиональных дискуссии с демонстрацией интегративных умений
3.	ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4,3 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	Способы формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач	Формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	Формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач
5.	ОПК-5	Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности	ОПК 5,3 Разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в фитопатологии, энтомологии и защите растений	Алгоритм разработки предложений по повышению эффективности проекта в фитопатологии, энтомологии и защите растений	Разрабатывать предложения по повышению эффективности проекта в фитопатологии, энтомологии и защите растений	Разработки предложений по повышению эффективности проекта в фитопатологии, энтомологии и защите растений

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	час.
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	108
<b>1. Контактная работа:</b>	22,35
Аудиторная работа	22,35
<i>в том числе:</i>	
практические занятия (ПЗ)	22
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	85,65
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, и т.д.)	76,65
Подготовка к зачёту с оценкой	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт с оценкой

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа СР
		Практические занятия	
Раздел 1. Моделирование развития вредных организмов и его роль в защите растений. Системы принятия решений в интегрированной защите растений	35	8	27
Раздел 2. Стратегии размножения и поддержания жизнеспособности в моделировании развития возбудителей болезней растений, вредителей растений и сорных растений.	28	10	18
Раздел 3. Определение порогов вредоносности вредных организмов. Понятия биологической, споруляционной, фитосанитарной и хозяйственной эффективности применения средств защиты растений при использовании различных технологий.	44,65	4	40,65
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35		
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>85,65</b>

### **3.3. Содержание разделов дисциплины**

**Раздел 1. Моделирование развития вредных организмов и его роль в защите растений. Системы принятия решений в интегрированной защите растений.**

**Тема 1. Системы принятия решений.**

Определение, структура и назначение СПР. Использование математических моделей в прогнозировании болезней растений. Рутинные схемы защиты растений - альтернатива моделированию болезней растений и его применению на практике. СПР, рутинные схемы, риски потерь урожая и экологические риски при ведении сельского хозяйства.

**Тема 2. Прогнозирование и фитосанитарный мониторинг развития вредных организмов.**

Роль математического моделирования в защите растений. Моделирование и прогноз развития вредных организмов. Понятие системе принятия решений, о системе поддержки принятия решений (СПР, СППР; DSS).

Рутинные и интегрированные системы защиты растений, принципиальные различия между ними. Понятие интегрированной защиты растений как системы контроля и регулирования численности развития вредных организмов ниже порогов вредоносности, а не их тотального истребления. Роль прогнозирования и моделирования развития возбудителей болезней растений, вредителей и сорных растений в интегрированной системе защиты растений (ИЗР, IPM).

Подходы, структура и назначение фитосанитарного мониторинга вредных организмов. Фитосанитарный мониторинг и прогнозирование возбудителей болезней и вредителей растений, а также развития сорных растений в посевах. Классификация прогнозов болезней растений по временным периодам и соотношению фитосанитарного мониторинга и метеорологических условий. Определение (моделирование) инкубационных периодов, роль этого этапа работы в проведении защитных мероприятий против вредных организмов на значимых сельскохозяйственных культурах.

**Раздел 2. Стратегии размножения и поддержания жизнеспособности в моделировании развития возбудителей болезней растений, вредителей растений и сорных растений.**

**Тема 3. Стратегии размножения вредных организмов**

**Особенности** жизненных циклов возбудителей и вредителей болезней растений, а также сорных растений. Бесполое, половое и двойные стратегии размножения патогенов грибной и псевдогрибной природы. Анаморфы и телеоморфы грибов, их роль для построения современной классификации систем грибов и грибоподобных организмов. Моноциклические и полициклические болезни. Проблемы авто- и аллоинфекции. Особенности жизненных циклов вредителей: r- и K-стратегии. Полное и неполное превращение насекомых. Особенности жизненных циклов сорных растений. Апомиксис и амфимиксис. Проблема клонов растений применительно к сорным растениям.

**Тема 4. Стратегии поддержания жизнеспособности грибов и псевдогрибов - патогенов растений.**

Определение полевых и лабораторных показателей развития болезней растений и их возбудителей. Распространение и развитие болезней растений. Образование бесполой структур грибов и псевдогрибов – структур вторичной инфекции. Краткосрочная и долгосрочная жизнеспособность патогенов растений. Фитнес (приспособленность) и агрессивность. Определение индекса агрессивности. Определение частоты встречаемости половых структур, определяющих долгосрочную жизнеспособность и генетическую рекомбинацию (образование новых рас) полевых популяций фитопатогенов. Классификация стратегий жизнеспособности. Слабые (неагрессивные и нежизнеспособные), агрессивные, жизнеспособные и двойные (и агрессивные, и жизнеспособные) стратегии полевых популяций фитопатогенов. Моделирование ситуаций в прикладной защите растений на основе определения стратегий поддержания жизнеспособности особо опасных патогенов. Стратегии



поддержания жизнеспособности и пороги экономические пороги вредоносности вредных организмов с учетом закона Вебера-Фехнера.

**Раздел 3. Определение порогов вредоносности вредных организмов. Понятия биологической, споруляционной, фитосанитарной и хозяйственной эффективности применения средств защиты растений при использовании различных технологий.**

Понятие и назначение определения экономического порога вредоносности (ЭПВ) в интегрированной защите растений. Экологические предпочтения в современной защите растений. Основные (базовые) показатели – биологическая и хозяйственная эффективность, соотношение между ними. Дополнительные показатели – споруляционная и фитосанитарная эффективность.

**Тема 5. Определение порогов вредоносности вредных организмов.**

Понятие порога вредоносности вредных организмов в интегрированной защите растений. Экономические пороги вредоносности (ЭПВ) развития возбудителей болезней, вредителей и сорных растений. Биологические и экономические подходы к их определению. Моделирование экономических порогов вредоносности. Понимание роли ЭПВ в построении системы интегрированной защиты растений. ЭПВ и экологизация защиты растений. Основные (базовые) показатели – биологическая и хозяйственная эффективность применения средств защиты растений, соотношение между ними. Дополнительные показатели применения средств защиты растений – споруляционная и фитосанитарная эффективность.

### 4.3 Практические занятия

Таблица 4

#### Содержание практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2.	<b>Раздел 1. Моделирование развития вредных организмов и его роль в защите растений. Системы принятия решений в интегрированной защите растений.</b>		УК-4,2, УК-4,3, ОПК-4,3 ОПК -5,3		<b>8</b>
	Тема 1. Системы принятия решений.	Практическое занятие №1. Системы защиты растений и разные подходы к ним. Структура и звенья СПР (СППР). Примеры СПР в России и других странах. Практическое занятие № 2. Рутинные и интегрированные схемы защиты растений. Основы моделирования рутинных и интегрированных схем защиты растений.	ОПК-4,3 ОПК -5,3	Опрос	4
	Тема 2. Прогнозирование и фитосанитарный мониторинг развития вредных организмов.	Практическое занятие № 3. Фитосанитарный мониторинг возбудителей болезней и вредителей растений, а также сорных растений, его связь с моделированием (прогнозированием) развития вредных организмов для оптимизации систем и средств защиты растений против них. Практическое занятие № 4. Функционирование СПР на примере	УК-4,2, УК-4,3	Выступление с презентацией	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		разработок ВНИИ фитопатологии.			
3.	<b>Раздел 2. Стратегии размножения и поддержания жизнеспособности в моделировании развития возбудителей болезней растений</b>		УК-4,2 УК-4,3		<b>10</b>
	Тема 3. Стратегии размножения вредных организмов	Практическое занятие № 5. Стратегии размножения вредных организмов. Практическое занятие № 3. Стратегии размножения фитопатогенов грибной и псевдогрибной природы. Проблема анаморф и телеоморф. Практическое занятие № 6. Особенности жизненных циклов вредителей и сорных растений.	УК-4,2 УК-4,3	Опрос	6
	Тема 4. Стратегии поддержания жизнеспособности грибов и псевдогрибов - патогенов растений.	Практическое занятие № 7. Стратегии поддержания жизнеспособности грибов и псевдогрибов - патогенов растений, их использование в моделировании возможных потерь урожая сельскохозяйственных растений. Практическое занятие № 8. Отработка навыков определения стратегий поддержания жизнеспособности фитопатогенов грибной природы – возбудителей особо опасных микозов растений.	УК-4,2, УК-4,3	Выступление с презентацией	4
3.	<b>Раздел 3. Определение порогов вредоносности вредных организмов. Понятия биологической, споруляционной, фитосанитарной и хозяйственной эффективности применения средств защиты растений при использовании различных технологий.</b>		УК-4,2 УК-4,3, ОПК-5,3		<b>4</b>
	Тема 5. Определение порогов вредоносности вредных организмов.	Практическое занятие № 9. Экономические пороги вредоносности, их роль для моделирования развития вредных организмов и оптимизации построения систем защитных мероприятий против них.. Практическое занятие № 10. Прогнозы развития вредных организмов. Изучение показателей эффективности применения средств защиты против развития вредных организмов для моделирования ситуаций по стабильности экосистем (агроценозов).	УК-4,2 УК-4,3, ОПК-5.3	Контрольная работа	4

#### 4.4 Перечень примерных вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Примерный перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	
<b>Раздел 1. Моделирование развития вредных организмов и его роль в защите растений. Системы принятия решений в интегрированной защите растений.</b>	
Закон Вебера-Фехнера Модель ВНИИФ-блейт Система Агродозор УК-4,2 УК-4,3, ОПК-5.3	
Обзор систем принятия решений в экологии Обзор систем принятия решений в агроэкологии Пример рутинной технологии защиты конкретной культуры компании, известной в области защиты растений (выбор культуры и компании производится магистрантом по согласованию с преподавателем) УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
Фитосанитарный мониторинг болезней, вредителей и сорных растений на пшенице ячмене ржи УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
Фитосанитарный мониторинг болезней, вредителей и сорных растений на кукурузе УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
Фитосанитарный мониторинг болезней, вредителей и сорных растений на картофеле и томате табаке УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
Фитосанитарный мониторинг болезней, вредителей и сорных растений на свекле моркови капусте УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
Фитосанитарный мониторинг болезней, вредителей и сорных растений на яблоне УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
Фитосанитарный мониторинг болезней, вредителей и сорных растений на розе и шиповнике УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
Фитосанитарный мониторинг болезней, вредителей и сорных растений на лесной культуре (выбор культуры производится магистрантом по согласованию с преподавателем) УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
<b>Раздел 2. Стратегии размножения и поддержания жизнеспособности в моделировании развития возбудителей болезней растений.</b>	
Стратегии размножения возбудителя фитофтороза картофеля УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
Стратегии размножения возбудителя альтернариоза картофеля УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
Стратегии поддержания жизнеспособности возбудителя фитофтороза картофеля УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
Стратегии поддержания жизнеспособности возбудителя альтернариоза картофеля УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	
<b>Раздел 3. Определение порогов вредоносности вредных организмов. Понятия биологической, споруляционной, фитосанитарной и хозяйственной эффективности применения средств защиты растений при использовании различных технологий.</b>	
Роль заспоренности в нарушении экологического благополучия экосистем различного типа (выбор типа экосистемы производится магистрантом по согласованию с преподавателем) УК-4,2УК-4,3, ОПК-5.3	

#### 5.Образовательные технологии

Таблица 6

##### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Стратегии размножения вредных организмов.	ПЗ Мозговой штурм

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
2.	Стратегии поддержания жизнеспособности грибов и псевдогрибов - патогенов растений, их использование в моделировании возможных потерь урожая сельскохозяйственных растений.	ПЗ	Круглый стол
3.	Отработка навыков определения стратегий поддержания жизнеспособности фитопатогенов грибной природы – позбудителей особо опасных микозов растений.	ПЗ	Работа в малых группах
4.	Прогнозы развития вредных организмов. Изучение показателей применения эффективности применения средств защиты против развития вредных организмов для моделирования ситуаций по стабильности экосистем (агроценозов).	ПЗ	Технология проблемного обучения (дискуссия), сопровождающаяся просмотром видеоматериалов

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

Для допуска к зачету с оценкой магистранту необходимо выступить с презентацией и выполнить контрольную работу.

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **6.1.1. Примерные темы для выступления**

1. Рутинные технологии защиты растений.
2. Интегрированные технологии защиты растений.
3. Экологизированные (биологизированные) технологии защиты растений.
4. Прогнозирование в защите растений.
5. Обзор моделей, применяемых в СПР.
6. Обзор СПР, применяемых в агроэкологии.
7. Обзор СПР, применяемых в защите растений.
8. Информационно-консультационная служба в защите растений.
9. Роль моделирования в современной защите растений.
10. Модель ВНИИФ-блайт и система АГРОДОЗОР.
11. Прогнозирование (моделирование) инкубационного периода развития болезни.
12. Метеомодели (метеопрогнозы) развития вредных организмов.
13. Биологизированные модели (прогнозы) развития вредных организмов.
14. Комплексные модели (прогнозы) развития вредных организмов.
15. Стратегии размножения фитопатогенных грибов.
16. Анаморфы и телеоморфы фитопатогенных грибов.
16. Стратегии размножения фитопатогенных псевдогрибов.
17. Жизненные циклы насекомых-фитофагов.
18. Жизненные циклы клещей-фитофагов.
19. Жизненные циклы сорных растений.
20. Стратегии поддержания жизнеспособности современных грибов и псевдогрибов, структурные компоненты, определяющие их.
21. Современные требования к проведению фитосанитарного мониторинга.
22. Фитосанитарный мониторинг и популяционная генетика.
23. Компоненты и критерии фитосанитарного мониторинга.
24. АФР (анализ фитосанитарного риска) в карантине растений.
25. Понятие ЭПВ.

26. Определение ЭПВ.
27. Биологическая эффективность применения средств защиты растений.
28. Хозяйственная эффективность применения средств защиты растений.
29. Споруляционная эффективность применения средств защиты растений.
30. Фитосанитарная эффективность применения средств защиты растений.

### Критерии оценивания результатов выступления

Таблица 6

Оценка	Критерии оценивания
«5» (отлично)	Полный доклад, раскрывший тему, с ответами на все дополнительные вопросы
«4» (хорошо)	Полный доклад, в основном раскрывший тему, с ответами на большинство дополнительных вопросов
«3» (удовлетворительно)	Неполный доклад, раскрывший тему частично, с ответами на меньшую часть дополнительных вопросов
«2» (неудовлетворительно)	Доклад не раскрыл тему, на большинство дополнительных вопросов ответ не получен

#### Примерный перечень вопросов для устного опроса

1. Охарактеризовать различия между рутинными схемами в защите растений и ИЗР.
  2. Дать определение ИЗР как системе регулирования (менеджмента) контроля численности вредных организмов ниже пороговых значений. Для чего это нужно в современных экосистемах?
  3. Рассмотреть структуру СПР.
  4. Перечислить способы ведения ИКС в защите растений.
- Для устного опроса допускается использовать темы для выступления.

#### 6.1.2. Письменные контрольные работы

##### Примерное содержание вопросов контрольной работы

#### Контрольная работа. Вариант 1.

1. Рутинная схема защиты растений от вредных организмов: а – бесконтрольное применение пестицидов, б – минимальное применение пестицидов, в – применение пестицидов, регламентированное производителем или авторитетной организацией, г – применение пестицидов на основе прогностических систем.
2. Интегрированная система защиты растений: а – бесконтрольное применение пестицидов, б – минимальное применение пестицидов, в – применение пестицидов, регламентированное производителем или авторитетной организацией, г – применение пестицидов на основе прогностических систем.
3. Биологизированная система защиты растений: а – бесконтрольное применение пестицидов, б – минимальное применение пестицидов, в – применение пестицидов, регламентированное производителем или авторитетной организацией, г – применение пестицидов на основе прогностических систем.
4. СПР это: а – система принятия решения, б – система приоритетных ресурсов, в – советский подход ресурсосбережения, г – система переноса реконструкций.
5. ИКС в защите растений это: а – информационно-космическая станция, б – информационно-консультационная служба, в – институт коммуникаций и сервиса, г – инклюзивные кутикулярные структуры.
6. Моделирование развития вредных организмов применяют в: а – интегрированной защите растений, б – рутинной технологии защиты растений, в – биотехнологической защите растений, г – химической защите растений.
7. Число возможных стратегий размножения фитопатогенных грибов и псевдогрибов: а – 2, б – 3, в – 4, г – 5.
8. Сдерживание развития вредных организмов ниже ЭПВ нужно: а – для их полного подавления, б – для поддержания устойчивого стабильного состояния экосистем, в – для

эффективного использования пестицидов, г – для полного отказа от использования пестицидов.

9. Краткосрочная жизнеспособность это: а – стойкие структуры, б – агрессивность, в – апоптоз, г – парасексуальный цикл.

10. Качественный компонент патогенности: а – вирулентность, б – агрессивность, в – вертикальная устойчивость, г – горизонтальная устойчивость.

Ответы на вопросы: 1 – в, 2 – г, 3 – б, 4 – а, 5 – б, 6 – б, 7 – в, 8 – б, 9 – б, 10 – а.

#### **Контрольная работа. Вариант 2.**

1. Отличие рутинная схема защиты растений от ИЗР: а – бесконтрольное применение пестицидов, б – минимальное применение пестицидов, в – максимальное применение пестицидов, г – применение пестицидов на основе прогностических систем.

2. Жизненный цикл наиболее жизнеспособных сорных растений включает в себя: а – вегетативное размножение, б – апомиксис, в – амфимиксис, г – вегетативное размножение, апомиксис и амфимиксис.

3. Анаморфа это: а – бесполовая форма грибов, б – половая форма грибов, в – компонент моделирования СПР, г – компонент ИКС.

4. СПР в защите растений - это компонент: а – ИЗР, б – ресурсосбережения, в – рутинных технологий защиты растений, г – системы переноса реконструкций.

5. ИКС это компонент: а – ИЗР, б – рутинных схем в защите растений, в – института коммуникаций и сервиса, г – инклюзивных кутикулярных структур.

6. Моделирование развития вредных организмов не применяют в: а – интегрированной защите растений, б – рутинной технологии защиты растений, в – отработке СПР, г – прогностических технологиях.

7. Число возможных стратегий поддержания жизнеспособности фитопатогенных грибов и псевдогрибов: а – 2, б – 3, в – 4, г – 5.

8. Химическая защита растений предполагает: а – полное подавление развития вредных организмов, б – поддержание устойчивого стабильного состояния экосистем, в – ограниченное использование пестицидов, г – полный отказ от использования пестицидов.

9. Долгосрочная жизнеспособность это: а – стойкие структуры, б – агрессивность, в – апоптоз, г – парасексуальный цикл.

10. Количественный компонент патогенности: а – вирулентность, б – агрессивность, в – вертикальная устойчивость, г – горизонтальная устойчивость.

Ответы на вопросы: 1 – г, 2 – г, 3 – а, 4 – а, 5 – а, 6 – б, 7 – в, 8 – а, 9 – а, 10 – б.

При оценивании контрольных работ используются следующие критерии (табл.7).

#### **Критерии оценивания контрольной работы**

Таблица 7

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания – число вопросов, на которые дан правильный ответ</b>
«5» (отлично)	<b>9-10</b>
«4» (хорошо)	<b>7-8</b>
«3» (удовлетворительно)	<b>5-6</b>
«2» (неудовлетворительно)	<b>0-4</b>

#### **Примерные вопросы к зачету с оценкой**

1. Модель ВНИИФ-блайт и система АГРОДОЗОР.
2. Прогнозирование (моделирование) инкубационного периода развития болезни.
3. Метеомодели (метеопрогнозы) развития вредных организмов.
4. Биологизированные модели (прогнозы) развития вредных организмов.
5. Комплексные модели (прогнозы) развития вредных организмов.
6. Стратегии размножения фитопатогенных грибов.
7. Анаморфы и телеоморфы фитопатогенных грибов.

8. Стратегии размножения фитопатогенных псевдогрибов.
9. Жизненные циклы насекомых-фитофагов.
10. Жизненные циклы клещей-фитофагов.
11. Жизненные циклы сорных растений.
12. Рутинные технологии защиты растений.
  
13. Интегрированные технологии защиты растений.
14. Стратегии поддержания жизнеспособности современных грибов и псевдогрибов, структурные компоненты, определяющие их.
15. Современные требования к проведению фитосанитарного мониторинга.
16. Фитосанитарный мониторинг и популяционная генетика.
17. Компоненты и критерии фитосанитарного мониторинга.
18. АФР (анализ фитосанитарного риска) в карантине растений.
19. Понятие ЭПВ.
20. Определение ЭПВ.
21. Биологическая эффективность применения средств защиты растений.
22. Хозяйственная эффективность применения средств защиты растений.
23. Споруляционная эффективность применения средств защиты растений.
24. Экологизированные (биологизированные) технологии защиты растений.
25. Фитосанитарная эффективность применения средств защиты растений.
26. Прогнозирование в защите растений.
27. Обзор моделей, применяемых в СПР.
28. Обзор СПР, применяемых в агроэкологии.
29. Обзор СПР, применяемых в защите растений.
30. Информационно-консультационная служба в защите растений.
31. Роль моделирования в современной защите растений.

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Зачет «5» (отлично)	-заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой; - выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
Зачет «4» (хорошо)	- выставляется студентам, показавшим знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.
Зачет «3» (удовлетвори-)	- выставляется студентам, показавшим знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных програм-

тельно)	мой, но допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении контрольных заданий, носящие принципиальный характер, когда установлено, что студент не обладает в полном объеме необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.
Незачет «2» (неудовлетворительно)	- выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Баздырев Г. И., Третьяков Н. Н., Белошапкина О. О. Интегрированная защита растений от вредных организмов. – М:Инфра-М, 2014. – 302 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Смиряев А. В. Моделирование в биологии и сельском хозяйстве / А. В. Смиряев, А.В. Исачкин, Л.К. Панкина - 2-е изд., испр. и доп. – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013. - 153 с.

2. Смиряев, А.В. Основы биоинформатики: учебное пособие для подготовки магистров по напр. "Агрономия": / А.В. Смиряев, Л.К. Панкина - М.: МСХА, 2008. - 102 с.

3. Шкаликов В. А., Дьяков Ю. Т., Смирнов А. Н., Джалилов Ф.С.-У., Стройков Ю. М., Коновалов Ю. Б., Гриценко В. В. Иммуитет растений. – М: колосС. – 2005.

4. Плотникова Л. Я. Иммуитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям. – М.: КолосС. - 2007.

### 7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. М.Г. Захарин, А.К. Ахатов. – [Электрон. ресурс]. – РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2006. - Режим доступа: CD-ROM. свободный доступ

2. Защита растений [Электронный ресурс]: январь 1985 – декабрь 2004 гг.: документальная база данных / Центр научн. сельскохоз. б-ка Россельхозакадемии. – М.: 2004. - Режим доступа: CD-ROM. свободный доступ

3. Химические средства защиты растений [Электрон. ресурс]. – Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. Главный вычислительный центр , 2009. - Режим доступа: CD-ROM. свободный доступ

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Мультимедийная лекционная аудитория, оборудованная видеопроектором, экраном, компьютерный класс, оснащенный современными световыми микроскопами и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корпус № 12, аудитория № 228	Специальный класс, оборудованный 5-ю микроскопами, предоставленными в дар компанией «Август» и возможностью для проведения лабораторных работ на специальных столах (30 штук), к каждому из которых подключено электричество



Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, 9 читальных залов библиотеки	9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом.
Общежитие, комната для самоподготовки	Интернет – доступ.

## 8.2 Требования к специализированному оборудованию

Для проведения курса необходимы: компьютеры, световые микроскопы, биноклярные лупы и мультимедийный проектор.

## 9. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины «Моделирование в агрономии» студентам необходимо использовать знания по ряду дисциплин с целью формирования у них способности комплексно разбираться в разных системах защиты растений, понимать роль моделирования в них, если это необходимо. При освоении дисциплины особое внимание уделяется развитию способности применять современные коммуникативные технологии, с использованием русского и английского языков.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан подготовить теоретические и практические вопросы по теме пропущенного занятия, написать конспект пропущенного занятия и предоставить его преподавателю и подготовить презентацию по теме пропущенного занятия.

## 10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Преподавание дисциплины «Моделирование в агрономии» требует особых методических подходов вследствие специфики общей подготовки студентов:

1. На занятиях следует обратить особое внимание на теоретические основы и современные особенности защиты растений.
2. Желательно, содержание разделов с описанием технических средств и установок.
3. Демонстрацию моделей, используемых в фитопатологии, энтомологии и защите растений, следует производить с помощью слайдов и элементов компьютерной графики, а также различных компьютерных фильмов. Продолжительность фильмов рекомендуется не более 5-7 минут, иногда – до 1 часа.
4. Для решения особо сложных задач, связанных с объяснением механизмов изучаемых вопросов и процессов, целесообразно использовать меловую или интерактивную доски.

### Программу разработали:

Смирнов А. Н., д. б. н., доцент

\_\_\_\_\_

Чибаненко С. И., к. с.-х. н., доцент

\_\_\_\_\_

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.0.07. «Моделирование в агрономии» ООП ВО по направлению 35.04.04 Агрономия, направленности: «Интегрированная защита растений»; (квалификация выпускника – магистр)

Савоськиной Ольгой Алексеевной, доцентом кафедры земледелия и МОД ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом с.-х. наук (далее по тексту рецензент) проведена экспертиза рабочей программы дисциплины «Моделирование в агрономии» ОПОП ВО для подготовки магистров по направлению **35.04.04 Агрономия**, направленности: «Интегрированная защита растений»; (разработчики доценты Смирнов А. Н. и Чебаненко С. И. (кафедра защиты растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа дисциплины «Моделирование в агрономии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **35.04.04 - Агрономия**.

1. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.В.0.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **35.04.04 Агрономия**.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Моделирование в агрономии» закреплено 4 **компетенции**. Дисциплина «Моделирование в агрономии» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

4. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Моделирование в агрономии» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Моделирование в агрономии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **35.04.04 Агрономия** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

5. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины. Программа дисциплины «Моделирование в агрономии» предполагает 4 занятия в интерактивной форме.

6. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления шифр**35.04.04 -Агрономия**.

7. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления **35.04.04 -Агрономия**

8. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **35.04.04 – Агрономия**.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Моделирование в агрономии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

11. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Моделирование в агрономии».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Моделирование в агрономии» ОПОП ВО по направлению **35.04.04 - Агрономия**, направленности: «Интегрированная защита растений». (квалификация выпускника – магистр), разработанная Смирновым А. Н, доцентом, д. б. н, и Чебаненко С. И. доцентом, к.с.-х.н. (кафедра защиты растений ) соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Савоськина О. А., доцент кафедры земледелия и МОД ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор сельскохозяйственных наук \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.  
(подпись)