

**ФГБОУ ВО «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Защиты растений

УТВЕРЖДЕН

Рег. № Агрох.04-03
«10» 05 2017г.

на заседании кафедры Защиты растений
Протокол от «27» апреля 2017г. №_
Заведующий кафедрой


_____ А.А. Беляев
(подпись)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.Б.3 Математическое моделирование и проектирование

35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Новосибирск 2017

**Паспорт
фонда оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модели роста популяций.	ОК-1,ОПК-4,ПК-6	Задание-ответы на вопросы после ознакомления с информационным материалом
2	Математическая экология. Простейшая модель Вольтерра-Лотки «хищник – жертва».	ОК-1,ОПК-4,ПК-6	Задания для устного опроса
3	Дифференциальные уравнения в биологии. Модель роста дерева.	ОК-1,ОПК-4,ПК-6	Контрольные задания для расчетов
4	Корреляционный анализ в моделировании биологических процессов	ОК-1,ОПК-4,ПК-6	Контрольные задания для расчетов
5	Базы данных. Моделирование фенологического развития растений	ОК-1,ОПК-4,ПК-6	Контрольные задания для расчетов
6	Математические модели продукционных процессов сельскохозяйственных культур	ОК-1,ОПК-4,ПК-6	Контрольные задания для расчетов

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»
Кафедра Защиты растений

Тема: Модели роста популяций

	неогр рос	огр рост	отлов	хищ	жертва
1	1	1	1	1	1
2	1,6	1,6	1,3	1,2	1
3	2,6	2,4	1,6	1,5	0,9
4	4,1	3,5	2,2	1,9	0,9
5	6,6	5	2,9	2,4	0,9
6	10,5	6,7	4	3,1	0,9
7	16,8	8,5	5,2	4	0,9
8	26,8	10,5	6,7	5,1	1
9	42,9	11	8,2	6,3	1,2
10	68,7	11,5	9,5	7,3	1,5
11	110	11,8	10,4	8,1	1,9
12	175,9	11,9	10,9	8,5	2,4
13	281,5	12	11,2	8,4	3,2
14	450,4	12	11,3	8	4,2
15	720,6	12	11,4	7,3	5,5
16	1152,9	12	11,5	6,3	7
17	1844,7	12	11,5	5,2	8,4
18	2951,5	12	11,5	4	9,8
19	4722,4	12	11,5	3	10,8
20	7555,8	12	11,5	2,1	11,3
21	12089,3	12	11,5	1,4	11,3

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все выполнено правильно;
- оценка «хорошо», если одна ошибка;
- оценка «удовлетворительно», если- 2 -3 ошибки;
- оценка «неудовлетворительно», если более 3 ошибок.

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»
Кафедра Защиты растений

Тема: Математическая экология. Простейшая модель Вольтерра-Лотки
«хищник – жертва».

1. Дать характеристику биологической системы для которой можно применять универсальную модель Вольтерра –Лотки.
2. Перечислить параметры биологических объектов включенных в модель.
3. Дать характеристику общим тенденциям моделируемых объектов в биологической системе.
4. Дать определение коэффициентам $E_{1,2}$ и $Q_{1,2}$. Охарактеризовать систему в которой применяются коэффициенты.
5. Описать математически и графически модель Вольтерра – Лотки.
Изложить возможность практического применения модели
6. Что такое математическая экология?
7. Как формулируется простейшая модель Вольтерра-Лотки?
8. Что такое модель «хищник – жертва»?

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все выполнено правильно;
- оценка «хорошо», если одна ошибка;
- оценка «удовлетворительно», если- 2 -3 ошибки;
- оценка «неудовлетворительно», если более 3 ошибок.

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»
Кафедра Защиты растений

Вопросы к статье: « Моделирование продукционного процесса бобовых растений на примере сои»

1. Чем обусловлено хозяйственное значение сои, особенности?
2. Проблемы при выращивании сои в Западной Сибири.
3. Автор первой математической модели по симбиотической фиксации азота соей.
4. Приведите примеры показателей, используемых для формализации задачи о симбиотической фиксации азота клубеньковыми бактериями.
5. Какие зависимости были установлены при изучении симбиотической фиксации азота соей?
6. Назовите структуру двух блоков в изучаемой модели. От каких процессов зависит скорость наступления стадии азотфиксации в клубеньках.?
7. Что является результатом решения системы балансовых уравнений?
8. Возможности практического применения модели продукционного процесса сои.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все выполнено правильно;
- оценка «хорошо», если одна ошибка;
- оценка «удовлетворительно», если- 2 -3 ошибки;
- оценка «неудовлетворительно», если более 3 ошибок.

Вопросы к контрольной работе по моделированию

1. Назвать основные элементы структуры урожая и возможности их оптимизации с помощью методов математического моделирования.
2. Перечислить этапы процесса построения математических моделей.
3. Привести формулу определения биологической урожайности с.-х. культур. Какие элементы структуры урожая используются в этой формуле?
4. Перечислить существующие модели динамики популяций с примерами. Есть ли среди них модели, которые можно использовать в сельском хозяйстве? Примеры.
5. Назовите тип почвы, который принят за стандарт в Новосибирской области при проведении процедуры бонитировки почв.
6. Дайте определение термину «экологическая стратегия». Назовите типы стратегий.
7. Дать определение модели, объекта, средств и целей моделирования. Привести примеры моделей.
8. Привести пример модели популяционной динамики.
9. Классификация моделей. Примеры. К каким моделям относятся модели продукционного процесса по классификации?
10. Основные задачи имитационного моделирования. Дать определение термину «верификация модели».

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»
Кафедра Защиты растений

Вопросы к статье по моделированию фенофаз растений

1. 1.Какая зависимость существует между скоростью развития растений, влажностью и температурой?
2. Дать определение скорости развития растений. Привести уравнение скорости.
3. Привести пример уравнения по которому можно рассчитать наступление фазы развития растений.
4. Дать определение моделям развития растений на основе биологического времени. В каких единицах измеряется биологическое время?
5. Какие показатели используются для моделирования фенофаз развития растений в моделях с физиологическим временем?
6. Единицы измерения физиологического времени. Приведите формулу изменения физиологического времени за 1 день.
7. Определите значение функции стресса в условиях оптимального увлажнения растений. Дать определение влажности завядания.
Критерии оценки:
 - оценка «отлично» выставляется студенту, если все выполнено правильно;
 - оценка «хорошо», если одна ошибка;
 - оценка «удовлетворительно», если- 2 -3 ошибки;
 - оценка «неудовлетворительно», если более 3 ошибок.

Вопросы к статье по моделированию продукционного процесса

«Биологические функции и моделирование продукционного процесса зерновых культур в условиях Самарской области», Е.В.Самохвалова, 2011 год.

*Известия Самарского научного центра Российской академии наук,
2011.Т.13,№1, стр.241-246.*

1. Какие модели использовались и используются в настоящее время для моделирования продукционного процесса с.-х. культур?
2. Дать понятие основам методики динамического моделирования в продукционном процессе
3. Чем отличались годы исследований (условия вегетации) 2002 – 2004 года. Показатели, урожайность?
4. С какими показателями работали исследователи для создания модели продукционного процесса?
5. Какие коэффициенты рассчитаны на основе наблюдений за ростом и развитием растений?
6. Какой математический метод был использован для программирования урожайности с.-х.культур?
7. Дать определение аппроксимации.
8. На Рис. 1 – 3 поясните обозначения осей x и y на графиках
9. Какие процессы преимущественно влияют на формирование биомассы растений?
10. При каких температурах и на какой день вегетации начинается закладка колоса и отток в него ассимилятов у яровой пшеницы?
11. Дайте характеристику фазы молочной спелости по параметрам модели.
12. Чем отличается развитие первых этапов органогенеза у яровой и озимой пшеницы?
13. Приведите параметры фазы колошения ячменя и озимой пшеницы.
14. Какая «входная» информация используется для модели продукционного процесса
15. Дать определение пошаговому интервалу в модели.
16. Как производилась верификация модели. Какие параметры свидетельствуют о ее достоверности и возможности ее использования в производстве.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все выполнено правильно;
- оценка «хорошо», если одна ошибка;
- оценка «удовлетворительно», если- 2 -3 ошибки;
- оценка «неудовлетворительно», если более 3 ошибок.

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»
Кафедра Защиты растений

Задание: Определите посевные качества пяти партий формирующихся семян с помощью уравнения регрессии, указанного ниже

Уравнение регрессии:

$$B = 67,8 + 1,5x$$

B – всхожесть семян на корню через 10-15 дней после колошения (цветения), %

X – среднесуточная температура воздуха за 10-15 дней от колошения, °C;

Пределы действия уравнения 21...15°C среднесуточной температуры воздуха

Среднесуточная температура воздуха за 10 дней до колошения
--

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант
15	17	15	22	13
16	25	12	23	10
19	23	15	28	18
21	19	13	24	20
25	18	14	20	15
14	12	10	21	17
15	16	48	19	13
18	20	12	21	16
19	21	17	20	12
19	15	13	14	21
?	?	?	?	?

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все выполнено правильно;
- оценка «хорошо», если одна ошибка;
- оценка «удовлетворительно», если 2 -3 ошибки;
- оценка «неудовлетворительно», если более 3 ошибок.

Темы для контрольных работ

1. Математические модели почвенных процессов
2. Математическое моделирование азотного питания озимой пшеницы при возделывании ее по различным технологиям
3. Математическое моделирование урожайности сельскохозяйственных культур в условиях технологии нулевой обработки почвы.
4. Математическое моделирование почвы. Агроэкосистема.
5. Математическое моделирование измерения численности популяции злаковых тлей и её энтомофагов (паразитов и хищников) в разные периоды онтогенеза озимой пшеницы и погодно – климатических факторов
6. Построение имитационных моделей поведения пестицидов в агроценозе
7. Математическое моделирование продуктивности растений в зависимости от динамики влажности почвы»
8. Математическое моделирование межвидового взаимодействия «Хищник – жертва»
9. Моделирование процессов конкуренции за свет в смешанных разновозрастных древостоях
10. Система имитационного моделирования AGROTOOL
11. Математическое моделирование эпифитотий стеблевой ржавчины пшеницы эндемичного и экзотического происхождения
12. К проблеме выбора математической модели динамики популяции (на примере зеленой дубовой листовёртки
13. Модель взаимодействия корней проростков пшеницы и микробной ассоциации при воздействии солей тяжелых металлов (цинка)
14. Математическое моделирование в лесном хозяйстве
15. Предшественники яровой твердой пшеницы и их оценка с помощью методов математического моделирования.
16. Построение регрессионной модели в микробиологии, на примере автотрофных бактерий в непрерывной культуре.
17. Математическая модель оптимизации технологических линий посева и опрыскивания сахарной свеклы на основе энергоресурсосбережения
18. Модели сорта сельскохозяйственных культур
19. Принципы моделирования при создании сортов люпина желтого
20. Математическое моделирование урожайности сельскохозяйственных культур в условиях технологии нулевой обработки почвы

21. Математическое моделирование межвидового взаимодействия «Хищник – жертва».
22. Моделирование процессов конкуренции за свет в смешанных разновозрастных древостоях
23. Моделирование циклов урожайности, распространения и развитие септориоза и корневых гнилей у яровой пшеницы сорта Омская 26»
24. Математическое моделирование в сельском хозяйстве».
25. Математические модели почвенных процессов
26. Математическая модель прогнозирования глободероза картофеля
27. Моделирование урожайности зерновых с использованием метода совокупности доказательств в рамках концепции точного земледелия»

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2015, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 95-01-2015, введено в действие приказом от 26.12.2015 №477-О; <http://nsau.edu.ru/file/126971>: режим доступа свободный).

СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математическое моделирование и проектирование»

1. Современное состояние математического моделирования в сельском хозяйстве .
2. Понятие о модели и моделировании
3. Примеры моделирования в агрономии
4. Классификация математических моделей
5. Способы моделирования и типы моделей используемых в сельском хозяйстве.
6. Общие принципы моделирования агротехнических процессов при планировании урожая зерновых злаковых культур.
7. Общие принципы моделирования агротехнических процессов при планировании урожая картофеля.
8. Общие принципы моделирования агротехнических процессов при планировании урожая овощных культур.
9. Способы выравнивания эмпирических рядов значений признака.
10. Понятие множественной прямолинейной функции и её значения в сельском хозяйстве
11. Порядок построения номограммы по двум аргументам.
12. Вычисление параметров нелинейных функций в агрономии и защите растений
13. Основные элементы структуры урожая и возможности их оптимизации с помощью методов математического моделирования.
14. Этапы процесса построения математических моделей.
15. Методика определения биологической урожайности с.-х. культур.

- 16.Перечислить существующие модели динамики популяций с примерами. Есть ли среди них модели, которые можно использовать в сельском хозяйстве? Примеры.
- 17.Назовите тип почвы , который принят за стандарт в Новосибирской области при проведении процедуры бонитировки почв.
- 18.Дайте определение термину «экологическая стратегия». Назовите типы стратегий.
- 19.Дать определение модели, объекта, средств и целей моделирования. Привести примеры моделей.
- 20.Привести пример модели популяционной динамики.
- 21.Классификация моделей. Примеры. К каким моделям относятся модели продукционного процесса по классификации?
- 22.Основные задачи имитационного моделирования. Дать определение термину «верификация модели».
- 23.Принципы моделирования биологических систем и явлений. Особенности моделирования в биологии
24. Модель глободероза картофеля. Моделирование сопряженности признаков
- 25.Характеристика динамической модели продукционного процесса яровой пшеницы AGROTOOL. Блок схема модели. Основные задачи, решаемые в процессе работы модели.