

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

**Б1.О.14 Основы математического моделирования
технологических процессов**

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Технология производства и переработки продукции животноводства

бакалавр

очная

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Использует основные законы математических, их, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности	знает основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
		умеет использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач профессиональной деятельности
		владеет навыками применять основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения поставленных задач
ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ОПК-5.2 Осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулирует выводы	знает особенностей применения статистических методов обработки результатов опытов с формулированием выводов
		умеет обрабатывать и систематизировать данные, рассчитывать статистические параметры
		владеет навыками владеть современными методами обработки результатов опытов, интерпретации и анализа данных
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ; осуществляет поиск информации; определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	знает системного подхода для решения поставленных задач
		умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие
		владеет навыками применять системный подход при осуществлении поиска информации, ее ранжировании для решения поставленных задач
УК-1 Способен осуществлять поиск,	УК-1.3 Использует	знает системного подхода для решения поставленных задач

критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	системный подход для решения поставленных задач	умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации
		владеет навыками применять системный подход для решения поставленных задач

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Случайные события.			
1.1.	Случайные события.	2	УК-1.3	Коллоквиум
2.	2 раздел. Случайные величины.			
2.1.	Случайные величины	2	ОПК-1.1, УК-1.1	Расчетно-графическая работа, Коллоквиум
3.	3 раздел. Основы математического моделирования технологических процессов.			
3.1.	Основы математического моделирования технологических процессов	2	ОПК-5.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
4.	4 раздел. Экономико-математические модели: классификация, методология моделирования, область применения в технологических процессах			
4.1.	Экономико-математические модели: классификация, методология моделирования, область применения в технологических процессах	2	ОПК-5.2, ОПК-1.1	
5.	5 раздел. Постановка и решение задач методами линейного программирования			
5.1.	Постановка и решение задач методами линейного программирования	2	ОПК-5.2, УК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
6.	6 раздел. Зачет			
6.1.	Зачет	2	ОПК-5.2, ОПК-1.1, УК-1.1, УК-1.3	
7.	7 раздел. Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений			
7.1.	Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений	2	ОПК-1.1, УК-1.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
8.	8 раздел. Элементы теории графов и сетевого планирования			
8.1.	Элементы теории графов и сетевого планирования	2	ОПК-5.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
9.	9 раздел. Зачет с оценкой			

9.1.	Зачет с оценкой	2	ОПК-5.2, ОПК-1.1, УК-1.1, УК-1.3	
Промежуточная аттестация				За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Для оценки умений			
2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
3	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Основы математического моделирования технологических процессов"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости
Вопросы к зачету (1 семестр)

1. Элементы комбинаторики
2. Предмет теории вероятностей
3. Опыт и событие в теории вероятностей. Пространство исходов опыта.
4. Классификация случайных событий
5. Операции над событиями.
6. Частота и вероятность события.
7. Классическое определение вероятности;
8. Статистическое определение вероятности;
9. Геометрическое определение вероятности.
10. Алгебра событий
11. Теоремы сложения.
12. Условные вероятности.
13. Теорема умножения вероятностей.
14. Совместное применение теорем сложения и умножения
15. Формула полной вероятности.
16. Формула Байеса.
17. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
18. Локальная теорема Лапласа.
19. Формула Пуассона (закон редких явлений).
20. Наивероятнейшее число наступления события.
21. Интегральная теорема Лапласа (Муавра-Лапласа).
22. Понятия случайной величины. Типы случайных величин.
23. Закон распределения случайной величины.
24. Функция распределения и ее свойства.
25. Плотность вероятности и ее свойства.
26. Математическое ожидание случайной величины.
27. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
28. Характеристики кривой распределения случайной величины (мода, медиана, эксцесс).
29. Биномиальное, полиномиальное распределение.
30. Распределение Пуассона.
31. Равномерное распределение.
32. Показательное распределение.
33. Нормальное распределение, условия его возникновения (формулировка центральной пре-дельной теоремы).
34. Вероятностные характеристики нормального распределения случайной величины.
35. Вычисление вероятности попадания на отрезок.
36. Особенности математического моделирования экономических процессов в землеустройстве и кадастре.
37. Этапы исследования экономических процессов с помощью математических моделей.
38. Понятие модели и моделирования.
39. Классификация моделей. Принципы их построения.
40. Допустимые и оптимальные решения в моделировании задач кадастровой деятельности
41. Основная задача линейного программирования.
42. Целевая функция задачи линейного программирования.
43. Допустимое решение задачи линейного программирования.
44. Оптимальное решение задачи линейного программирования.
45. Выражение целевой функции через свободные неизвестные.
46. Условия оптимальности данного допустимого решения.
47. Процесс составления первой симплексной таблицы.
48. Процесс преобразования симплексных таблиц.
49. Экономическое содержание всех элементов симплексной таблицы.
50. Необходимость и сущность метода искусственного базиса.
51. Правила составления задачи, двойственной к данной задаче линейного программирования с ограничениями — неравенствами.

Вопросы к дифференцированному зачету (2 семестр)

1. Основные понятия теории графов.
 2. Оптимизационные методы теории графов для решения задач кадастровой деятельности.
- Примеры практического применения.
3. Обоснование места размещения единичного склада для снабжения точек розничной торговли.
 4. Сетевое планирование и управление. Границы применимости. Практическое приложение.
 5. Основные характеристики временных параметров событий и работ.
 6. Оптимизация сети по времени и по ресурсам.
 7. Особенности и преимущества использования сетевого моделирования в экономических исследованиях.
 8. Алгоритм расчета параметров сетевого графика.
 9. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач.
 10. Минимизация сети.
 11. Задача о максимальном потоке.
 12. Задача о кратчайшем пути.
 13. Основа СПУ. Классификация системы СПУ.
 14. Диаграмма Ганта.
 15. «Работа» в сетевом графике.
 16. «Событие» в сетевом графике.
 17. Правила построения сетевых графиков.
 18. «Критический путь».
 19. Вычисление раннего и позднего срока свершения события.
 20. Резерв времени события, работы.
 21. Ранний срок начала работы, его вычисление.
 22. Поздний срок окончания работы, его вычисление.
 23. Методы расчета параметров сетевых графиков.
 24. Оптимизация сетевого графика. Достоинства и недостатки СПУ.
 25. Способы оптимизации сетевого графика.
 26. Конфликт. Игровые модели.
 27. Матричные игры и стратегии игроков.
 28. Распределение вложений капитала на основе игровых критериев.
 29. Основная теорема теории матричных игр.
 30. Аналитический метод решения задачи теории игр.
 31. Игры 2x2, решение в чистых и смешанных стратегиях
 32. Игры 2xp и px2, графический метод решения.
 33. Переход к задаче линейного программирования.
 34. Основные понятия теории принятия решений: проблема, ЛПР, цель, операция, модель, альтернатива, критерий, наилучшее решение
 35. Определение оптимальных стратегий при известных вероятностях состояний природы (критерий оптимизации ожидаемого выигрыша)
- Поиск оптимальных стратегий для игр с природой в условиях неопределенности (критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица)

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Вопросы для коллоквиумов

1 семестр

Коллоквиум № 1

1. Элементы комбинаторики
2. Предмет теории вероятностей
3. Опыт и событие в теории вероятностей. Пространство исходов опыта.

4. Классификация случайных событий
5. Операции над событиями.
6. Частота и вероятность события.
7. Классическое определение вероятности;
8. Статистическое определение вероятности;
9. Геометрическое определение вероятности.
10. Алгебра событий
11. Теоремы сложения.
12. Условные вероятности.
13. Теорема умножения вероятностей.
14. Совместное применение теорем сложения и умножения
15. Формула полной вероятности.
16. Формула Байеса.
17. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
18. Локальная теорема Лапласа.
19. Формула Пуассона (закон редких явлений).
20. Наивероятнейшее число наступления события.
21. Интегральная теорема Лапласа (Муавра-Лапласа).
22. Понятия случайной величины. Типы случайных величин.
23. Закон распределения случайной величины.
24. Функция распределения и ее свойства.
25. Плотность вероятности и ее свойства.
26. Математическое ожидание случайной величины.
27. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
28. Характеристики кривой распределения случайной величины (мода, медиана, эксцесс).
29. Биномиальное, полиномиальное распределение.
30. Распределение Пуассона.
31. Равномерное распределение.
32. Показательное распределение.
33. Нормальное распределение, условия его возникновения (формулировка центральной пре-дельной теоремы).
34. Вероятностные характеристики нормального распределения случайной величины.
35. Вычисление вероятности попадания на отрезок.

Коллоквиум № 2

1. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и вы-борка.
2. Статистический ряд.
3. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дис-персия.
4. Статистические оценки.
5. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
6. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
7. Доверительные интервалы. Точность оценки. Надежность.
8. Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадра-тов.
9. Статистические гипотезы.
10. Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия.
11. Критическая область. Область принятия гипотезы.
12. Понятие о критериях согласия.
13. Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятно-стей (дискретному или непрерывному).
14. Сравнение параметров двух нормальных распределений.
15. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
16. Уравнения регрессии, корреляционная таблица. Групповые средние.
17. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка
18. Линейная парная регрессия.
19. Определение параметров прямых регрессий методом наименьших квадратов.

20. Выборочная ковариация.
21. Формулы расчета коэффициентов регрессии.
22. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности.
23. Ранговая корреляция
24. Выборочное уравнение регрессии.
25. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по не сгруппирован-ным данным.
26. Отыскание параметров выборочного уравнения регрессии по сгруппированным данным.
27. Множественная линейная регрессия.

Коллоквиум № 3

1. Понятие экономико-математической модели.
2. Основные типы экономико-математических моделей.
3. Применение ЭММ в технологических процессах.
4. Основная задача линейного программирования.
5. Допустимые и оптимальные решения задачи линейного программирования.
6. Графический метод решения задачи линейного программирования.
7. Идея симплекс-метода. Стандартная, каноническая и общая форма задания системы ограничений задачи линейного программирования.
8. Переход от стандартного задания системы ограничения к каноническому.
9. Составление симплекс-таблицы №1.
10. Алгоритм перехода от симплекс-таблицы №1 к симплекс-таблице №2.
11. Критерии оптимальности для задач линейного программирования на \max и \min .
12. Метод искусственного базиса.
13. Двойственные задачи линейного программирования.

2 семестр

Коллоквиум № 1.2

1. Основные понятия теории игр. Платежная матрица.
2. Понятие игры с седловой точкой. Решение задачи теории игр в частных стратегиях.
3. Решение задачи теории игр в смешанных стратегиях (системы уравнений для 1 и 2 игроков).
4. Решение системы уравнений для 1 и 2 игроков в общем виде.
5. Распределение вложений капитала на основе игровых критериев
6. Графический метод решения задачи теории игр.
7. Основная теорема теории матричных игр.
8. Сведение задачи теории игр к задаче линейного программирования.
9. Основные понятия теории принятия решений: проблема, ЛПР, цель, операция, модель, альтернатива, критерий, наилучшее решение

Коллоквиум № 3

1. Определение оптимальных стратегий при известных вероятностях состояний природы (критерий оптимизации ожидаемого выигрыша)
2. Поиск оптимальных стратегий для игр с природой в условиях неопределенности (критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица)
3. Понятие ориентированного и неориентированного графов.
4. Матрица смежности графа. Пример построения.
5. Матрица инцидентности графа. Пример построения.
6. Понятие дерева. Покрывающее дерево. Необходимые и достаточные условия того, что граф является деревом.
7. Понятие сетевых моделей.
8. Использование сетевых моделей в проектной деятельности.

Примерное содержание контрольной точки (РГР)

Очная форма обучения

1 семестр

Расчетно-графическая работа 1

1. Сколькими способами из колоды в 52 карты можно вынуть 10 карт?
2. На сортировочной станции стоит группа из пяти вагонов пяти назначений. Сколько возможностей существует разместить по этим назначениям вагоны?
3. В урне 7 белых и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что среди наудачу вынутых 6 шаров будет 4 белых и 2 красных?
4. Три стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. Какова вероятность того, что в мишень попали ровно две пули, если вероятность попадания каждым стрелком соответственно равна 0,5; 0,7; 0,8?
5. В банк отправлено 4000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено три ошибочно укомплектованных пакета.

Расчетно-графическая работа 2

1. По данным выборки:
 - 1) Составить интервальный вариационный ряд, построить полигон и гистограмму;
 - 2) Найти моду и медиану. Рассчитать дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии и эксцесс. Сделать выводы.
2. Дана таблица значений x и y . Требуется:
 1. найти коэффициент корреляции и сделать вывод о тесноте и направлении линейной корреляционной связи между признаками;
 2. составить уравнение прямой регрессии;
 3. нанести на чертеж исходные данные и построить прямую регрессии.

Расчетно-графическая работа 3

Дана общая задача линейного программирования.

1. Построить на плоскости область допустимых решений задачи и геометрически найти максимум или минимум функции цели.
2. Составить М-задачу и решить ее.
3. Составить двойственную задачу линейного программирования.

2 семестр

Расчетно-графическая работа 4

1. Для неориентированного графа, заданного матрицей инцидентности, постройте:
 - 1) изображение графа; 2) матрицу смежности; 3) список ребер.
2. Ориентируйте ребра в направлении возрастания номеров вершин. Постройте изображение графа. Задайте полученный ориентированный граф:
 - 1) матрицей смежности; 2) матрицей инцидентности; 3) списком ребер.

Расчетно-графическая работа 5

1. Дайте геометрическую интерпретацию решения игры для двух игроков. Для проверки геометрического решения проведите аналитическое решение и сравните его с результатами, полученными геометрическим способом решения.

2. Руководитель агрокомплекса с целью увеличения прибыли за счет повышения урожайности культур принял решение вложить свободные средства в развитие двух новых технологий обработки почвы (A_1 , A_2). Поскольку эти технологии инновационные и не были опробованы в условиях региона, то их внедрение в общий цикл технологического процесса зависит от двух состояний (C_1 , C_2). Соответственно, средняя прибыль реализации урожая в зависимости от технологических характеристик представлена в табл. (у.д.е./ц)

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Элементы комбинаторики

Предмет теории вероятностей

Опыт и событие в теории вероятностей. Пространство исходов опыта.

Классификация случайных событий

Операции над событиями.

Частота и вероятность события.

Классическое определение вероятности;

Статистическое определение вероятности;

Геометрическое определение вероятности.

Алгебра событий

Теоремы сложения.

Условные вероятности.

Теорема умножения вероятностей.

Совместное применение теорем сложения и умножения

Формула полной вероятности.

Формула Байеса.

Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.

Локальная теорема Лапласа.