МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ - ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

УТВЕРЖДАЮ.
ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ Подписано цифровой подписью: ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ Дата: 2026.03.31 14:13:10 +03'00' **Директор**
_____**А.Н. Глобин**
«31» марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.09 «Моделирование сельскохозяйственных процессов»

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Программа подготовки специалитет

Факультет «Инженерно-технологический»

Кафедра «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса»

Форма обучения: заочная

Квалификация выпускника – инженер

Зерноград - 2026

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:
1. ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденный Министерством образования и науки РФ «11» августа 2020 года. Приказ № 935.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1456.

3. Учебный план по специализации «Технические средства агропромышленного комплекса» (год начала подготовки 2024), одобренный Ученым советом Азово-Черноморского инженерного ин-сти-тута ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 6 от « 19 » февраля 2025 г.

Изменения приняты Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Протокол № 6 от « 12 » февраля 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование сельскохозяйственных процессов» одобрена на заседании кафедры «Т и СМ АПК»

Протокол № 7 от «19» марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор _____ А.Н. Глобин

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование сельскохозяйственных процессов» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» инженерно-технологического факультета

Протокол № 5 от «27» марта 2026 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент _____ Н.В. Сергеев

Разработчик(и):

к.т.н., доцент _____ Ю.М. Черемисин

СОДЕРЖАНИЕ

с.

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ…… 4
1.1. Цели освоения учебной дисциплины……. 4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП…….. 4
1.3. Требования к результатам усвоения учебной дисциплины…… 5
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ…….. 6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……. 6
2.2. Содержание учебной дисциплины…… 7
2.2.1 Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)……... 7
2.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….. 8
2.2.3. Лабораторный практикум……. 19
2.2.4. Практические работы… …….. 10
2.3. Самостоятельная работа студентов……..….. 11
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ……..…… 12
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)……. 13
4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 13
4.2. Примерные темы курсовых проектов (работ)…….. 13
4.3. Примерные темы рефератов (эссе)……..…….. 13
4.4. Тесты текущего (промежуточного) контроля…… 13
4.5. Варианты контрольных заданий (работ)…… 14
4.6. Контрольные вопросы к экзамену……..…… 15
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)……..…… 16
5.1. Основная литература……..……. 16
5.2. Дополнительная литература……..….. 16
5.3. Периодические издания (журналы)……... 16
5.3.1 Периодические издания (журналы)……. 16
5.3.2 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и други Интернет-ресурсы……. 17
5.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы…… 17
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работ обучающихся…… 17
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ……..…….. 18
6.1. Аудитории……..….. 18
6.2. Оборудование рабочих мест преподавателя и обучающихся……. 18
6.3. Специализированное оборудование……..……. 18
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ……. 19
ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ……..…… 20

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины Б1.В.09 «Моделирование сельскохозяйственных процессов» является обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов в области производства продукции растениеводства, путем изучения технологий растениеводства и комплекса современной техники, используемой в полеводстве..

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОАОП

1.2.1. Учебная дисциплина Б1.В.09 Моделирование сельскохозяйственных процессов относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин.

1.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Математика

Знания: основы математического анализа, статистика, комплексные числа;
Умения: использования математических закономерностей;
Навыки: способность решать задачи, используя математические законы.

Физика

Знания: основные законы физических процессов, теоретические основы динамики и кинематики;
Умения: применять основные физические законы для решения прикладных задач;
Навыки: способность решать инженерные задачи с использованием основных физических законов.

Информатика

Знания: прикладные программы операционной системы Windows;
Умения: работы с компьютером;
Навыки: работы с Microsoft Office, Компас 3D, Mathcad.

Конструкции технических средств агропромышленного комплекса

Знания: марки, технические характеристики, назначение и устройство сельхозмашин, комбайнов; особенности воздействия на структуру почвы рабочих органов и ходовой части с.х. агрегатов;
Умения: определять необходимый типаж машин для сельскохозяйственных операций в конкретных природно-производственных зонах;
Навыки: экологически обоснованные способы воздействия на почву; выбор систем земледелия; обоснованного воздействия на почву и растения при возделывании сельскохозяйственных культур.

1.2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:
- гидропневмопривод сельскохозяйственной техники;
- инновационные технологии и технические средства АПК;
- динамическое моделирование СХМ;
- структурное моделирование технических систем

1.3. Требования к результатам усвоения учебной дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПК) и профессионально-специализированных (ПСК) компетенций:

Таблица компетенций

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
ПК-5	способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств	разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	способами определения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности
ПК-6	способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
ПСК-3,7	способностью использовать прикладные программы проектно-конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем технических средств АПК	прикладные программы проектно-конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем технических средств АПК	использовать прикладные программы проектно-конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем технических средств АПК	прикладными программами проектно-конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем технических средств АПК

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид работы		**Всего часов/ зач. единиц**	**Семестр**
			9
Аудиторные занятия (всего)		**18/0,5**	**18**
В том числе:			
Лекции (Л)		**6/0,17**	6
Практические занятия (ПЗ)		**6/0,17**	6
Лабораторные работы		**6/0,17**	6
Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)		**117/3,25**	**117**
В том числе			
Расчетно-графическая работа (РГР)		**27/0,75**	**27**
Подготовка к лабор. работам, оформление отчётов, проработка конспектов, изучение литературных и интернет источников, подготовка к экзамену		**90/2,5**	90
СРС в период промежуточной аттестации		**-**	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	**-**	-
	Экзамен (Э)	**9/0,25**	9
Общая трудоемкость	часов	**144**	**144**
	зач. единиц	**4**	**4**

2.2. Содержание учебной дисциплины

2.2.1 Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
9	1. Введение, основные понятия моделирования.	Основные понятия моделирования. Значение моделирования для изучения дисциплин профессионального блока. Практическое использование принципа моделирования в инженерном деле. Виды моделей: семантические, физические, математические, морфологические. Цели моделирования. Критерии, обобщенные параметры, факторы, свойства факторов, уровни варьирования факторов, оценка значимости факторов, априорное ранжирование, метод случайного баланса
	2. Информационное обеспечение	Понятие информации. Этапы информационного взаимодействия. Свойства информации: достоверность, недостаточность и избыточность, полнота информации, информационный шум, дезинформация. Количество информации. Источники информации и их характеристика. Сбор информации, преобразование ее к виду, удобному для пользования. Базы и банки данных. Кодировка информации. Сетевые, иерархические, реляционные базы данных. Обращение к базам данных при проектировании
	3. Методы построения математических моделей	Общий алгоритм построения моделей. Требование к математическим моделям. Методы построения математической модели: аппроксимация; анализ размерностей и подобий; теоретический; испытание физической модели. Построение моделей на основе законов механики
	4. Анализ размерностей и теория подобия .	Основные положения анализа размерностей. Подобие физических величин. Виды подобия. Критерии подобия. Теоремы подобия. Примеры применения теории подобия при исследовании. Подобие вентиляторов
	5. Аппроксимирование экспериментальных данных	Особенности построения моделей на основе экспериментальных данных. Введение в математическое планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Корреляционно-регрессионный анализ. Оценка адекватности моделей
	6. Системный анализ	Общие положения системного анализа. Этапы системного анализа. Принципы системного подхода. Понятие о системах. Принципы построения систем. Классификация систем: простые и сложные, малые и большие, разомкнутые и замкнутые, открытые и закрытые системы, многоуровневые системы. Структура систем. Метод структурных схем и передаточных функций
	7. Анализ случайных процессов	Основные понятия случайного процесса. Статистические характеристики случайных процессов. Виды случайных процессов. Понятие устойчивости. Критерии устойчивости: алгебраические и частотные. Оценка устойчивости некоторых сельскохозяйственных процессов
	8. Моделирование процессов при случайных воздействиях	Моделирование процессов при случайных входных воздействиях. Общая методика анализа работы динамической системы. Основные характеристики динамических систем. Методы построения динамических моделей при наличии помех

2.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)*
		Л	**ЛР**	**ПЗ**	**СРС**	**всего**	
9	1. Введение, основные понятия.	-	2	2	16	20	Устный опрос
	2. Информационное обеспечение	-	-	-	8	8	Устный опрос
	3. Методы построения математических моделей	2	-	-	18	20	Устный опрос
	4. Анализ размерностей и теория подобия.	-	-	2	18	20	Устный опрос
	5. Аппроксимирование экспериментальных данных	2	2	-	16	20	Устный опрос
	6. Системный анализ	-	-	-	7	7	Устный опрос
	7. Анализ случайных процессов	-	2	-	18	20	Устный опрос
	8. Моделирование процессов при случайных воздействиях	2	-	2	16	20	Устный опрос
	ИТОГО:	**6**	**6**	**6**	**117**	**135**	**9/ экзамен**

2.2.3. Лабораторный практикум

Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	№ п/п	Наименование лабораторных работ	Всего часов
9	1. Введение, основные понятия	1	Статистический анализ распределения линейных размеров семян	1
		2	Моделирование процесса разделения материала в условиях движения по колеблющейся плоскости	1
	5. Аппроксимирование экспериментальных данных	3	Построение математической модели путем аппроксимации экспериментальных данных	2
	7. Анализ случайных процессов	4	Исследование стационарного случайного процесса внесения минеральных удобрений	1
	8. Моделирование процессов при случайных воздействиях	5	Исследование динамических свойств процесса внесения минеральных удобрений струйно-веерным аппаратом	1
Итого				6

2.2.4. Практические работы

Се-местр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	№ п/п	Наименование лабораторных работ	Всего часов
9	1. Введение, основные понятия	1	Априорное ранжирование факторов	1
		2	Оценка значимости факторов, по матрице случайного баланса	1
	4. Анализ размерностей и теория подобия.	3	Применения методов подобия при исследовании сельскохозяйственных процессов	1
	5. Аппроксимирование экспериментальных данных	4	Метод наименьших квадратов. Уравнение регрессии. Расчет коэффициентов, оценка адекватности	2
	8. Моделирование процессов при случайных воздействиях	5	Моделирование случайной функции.	1
Итого				6

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины	Под-раздел	Виды СРС	Всего часов
9	1. Введение, основные понятия	1	проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.1.1,5.2.1, 5.2.2	16
	2. Информационное обеспечение	4	проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.2.2	8
	3. Методы построения математических моделей	7	проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.1.1, 5.1.2, 5.2.7, 5.2.8.	18
	4. Анализ размерностей и теория подобия.	9	проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.2.7, 5.2.8	18
	5. Аппроксимирование экспериментальных данных		проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.2.4, 5.2.1, 5.1.1, 5.1.2	16
	6. Системный анализ		проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.2.6, 5.2.10,	7
	7. Анализ случайных процессов		проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.2.3, 5.2.9.	18
	8. Моделирование процессов при случайных воздействиях		проработка конспектов, работа с литературными источниками 5.2.3, 5.2.9.	16
ИТОГО часов в семестре:				**117**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий
9	Лекция №1	Проблемная лекция	Групповое
	Лекция №2	Проблемная лекция	Групповое
	Лекция №3	Проблемная лекция	Групповое
	Лабораторная работа№1	компьютерная симуляция	Групповое
	Лабораторная работа№2	компьютерная симуляция	Групповое
	Лабораторная работа№3	компьютерная симуляция	Групповое
	Практическая работа №1	Проектирование, симуляция	Групповое
	Практическая работа №2	Проектирование, симуляция	Групповое
	Практическая работа №3	Проектирование, симуляция	Групповое
Суммарный объем интерактивной формы проведения аудиторных занятий – 14 ч			

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Семестр	Виды контроля и аттестации	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
			Форма	Количество вопросов	Кол-во независимых вариантов
9		1. Введение, основные понятия			
	Текущая аттестация	2. Информационное обеспечение			
		3. Методы построения математических моделей			
	Текущая аттестация	4. Анализ размерностей и теория подобия			
	Текущая аттестация	5. Аппроксимирование экспериментальных данных	Контр. работа	5	5
		6. Системный анализ			
		7. Анализ случайных процессов			
		8. Моделирование процессов при случайных воздействиях	Контр. работа	10	10
	Промежуточная аттестация		Экзамен	52	18

*На каждом лабораторном занятии проводится устный опрос для входного контроля изученного ранее материала в форме ситуационных ролевых игр и игрового проектирования.

** Промежуточная аттестация (зачет) проводится при условии успешного выполнения всех пяти работ по контролю текущей успеваемости.

При этом студент заслуживает оценки «Зачтено», если он обнаруживает знания основных законов и принципов моделирования, способов их построения и этапах проверки в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий и знакомый с основной литературой, предусмотренной рабочей программой дисциплины.

4.2. Примерные темы курсовых проектов (работ)

Курсовой проект или работа по дисциплине Б1.В.ДВ.8.1 – Моделирование сельскохозяйственных процессов учебным планом не предусмотрены. Тематика расчетной работы: Построение математической модели с применением регрессионного анализа.

4.3. Примерные темы рефератов (эссе),

Написание рефератов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.8.1 – Моделирование сельскохозяйственных процессов

4.4. Тесты текущего (промежуточного) контроля

Промежуточный контроль экзамен

4.5. Варианты контрольных заданий (работ)

Контрольная работа №1

Построить уравнение регрессии и оценить результат по критерию фишера:

Одним из рабочих органом, определяющим пропускную способность молотилки комбайна, является соломотряс, основным качественным показателем работы которого являются потери зерна за соломотрясом. С целью увеличения пропускной способности необходимо ее согласовать с загрузкой соломотряса.

Номер опыта	Толщина слоя, см	Потери зерна за соломотрясом по повторностям, %		
		1	2	3
1	0,8	0,5	0,4	0,45
2	1,0	0,6	0,6	0,5
3	1,2	0,7	0,8	0,75
4	1,4	1,2	1,3	1,4
5	1,6	1,6	1,7	1,8
6	1,8	4,8	4,5	4,3

Контрольная работа №2

Провести вычислительный эксперимент процесс рассева минеральных удобрений бросковым аппаратом с горизонтальной осью вращения. Интенсивность выпадения удобрений в единицу времени, смоделируем путем совмещения двух нормально распределенных величин угла выброса и дальности бросания, статистическими характеристиками которых являются математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение. В качестве исходных данных к проведению вычислительного эксперимента выступают.

№ Вар.	Количество точек	Интервал дискретизации	Количество реализаций	Расход удобрений, кг/с	Дальность бросания	Характеристики угла выброса	
						Мат. ожидание	Средн. отклон.
1	15	0,5	5	0,3	2	1,15	0,2
2	20	0,2	4	0,5	3	1,57	0,3

4.6. Контрольные вопросы к экзамену

1. Понятие модели, моделирования. Их значение в инженерной практике.
2. Виды моделей.
3. Классификация моделей в зависимости от подхода и назначения.
4. Аналитические, имитационные модели.
5. Особенности моделирования сельскохозяйственных процессов.
6. Критерии оптимизации при сельскохозяйственных процессах, требования предъявляемые к ним.
7. Факторы сельскохозяйственных процессов, требования предъявляемые к ним.
8. Правила выбора уровней варьирования факторов.
9. Обобщенный параметр оптимизации (Функция желательности).
10. Априорное ранжирование.
11. Отсеивающий эксперимент по методу случайного баланса.
12. Оценка значимости факторов.
13. Понятие информации, этапы ее получения.
14. Недостаточность, избыточность информации, дезинформация.
15. Свойства информации.
16. Количество информации.
17. Понятие энтропии, свойства энтропии.
18. Получение, сбор и кодирование информации.
19. Базы данных: табличные, иерархические, сетевые.
20. Общий алгоритм построения модели.
21. Требования, предъявляемые к математическим моделям.
22. Понятие интервальной оценки (доверительная вероятность, доверительный интервал).
23. Способы математического описания.
24. Методы построения математических моделей.
25. Основные понятия теории размерностей (как выбрать новые первичные величины).
26. Понятие подобия физических величин, его виды.
27. Критерии подобия (примеры критериев механического, гидравлического подобия).
28. Теоремы подобия.
29. Особенности построения моделей на основе экспериментальных данных.
30. Общая схема проведения эксперимента.
31. Планирование эксперимента, основные понятия.
32. Полный факторный эксперимент, этапы его проведения.
33. Свойства матрицы планирования эксперимента.
34. Дробнофакторный эксперимент его особенности и определения.
35. Сущность корреляционно-регрессионного анализа, схема его применения.
36. Общие положения системного анализа.
37. Этапы применения системного анализа.
38. Принципы системного подхода.
39. Основные определения системного анализа (система, элемент, связь).
40. Основные признаки системы.
41. Классификация систем.
42. Структура и ее виды.
43. Случайный процесс основные понятия.
44. Статические характеристики случайных процессов.
45. Виды случайных процессов.
46. Понятие устойчивости системы по А.М. Ляпунову.
47. Алгебраические критерии устойчивости.
48. Частотные критерии устойчивости.
49. Статическая динамика основные понятия.
50. Общая методика анализа динамической системы.
51. Основные характеристики динамических систем.
52. Частотные характеристики динамических систем.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5. 1. Основная литература

№ п\п	Название	Авторы	Год и место издания	№ семестра	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	Моделирование систем	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	М.: Висшая школа, 2007	9	1, 3, 5	2	
2	Основы моделирования дискретных систем	Т.И. Алиев	Спб. : НИУ ИТМО, 2009. — 7 с.		9	200	-
3	Mathcad 13 на примерах	Васильев, А.Н.	БХВ-Петербург, 2007		1-8	5	

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	№ семестра	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	Организация эксперимента: учебное пособие (гриф УМО)	Соловьев В.П., Богатов Е.М.	Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 256 с.	9	1,2,3	10	2
2	Теория случайных процессов и ее инженерные приложения	Вентцель, Е.С.	М.: Высшая школа, 2007		1,2,3,4,5	2	-
3	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных	Сидняев Н.И..	М.: Юрайт, 2012. – 399 с.		3,5	5	-

5.3. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

5.3.1 Периодические издания (журналы)

1. Тракторы и сельскохозяйственные машины.
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства
3. Техника в сельском хозяйстве.
4. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.
5. Международный сельскохозяйственный журнал.

5.3.2 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

http://www.bestreferat.ru/referat-111125.html
http://studentbank.ru/view.php?id=66921&p=0
http://kuzelenkov.narod.ru/mati/book/inform/inform1.html
http://bse.sci-lib.com/article077386.html
http://e-educ.ru/tsisa18.html
http://www.ivt.psati.ru/metods/Inf/El_Uch_Inf_Alekseev/book/7.1.htm
http://www.rus-risis.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=175:175&catid=46
http://partnerstvo.ru/lib/to/node/21
http://math.immf.ru/lections/205.html
http://zyurvas.narod.ru/bibteorslproc.html

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	**Наименование программы**	**Тип программы**			№ лицензии (свидетельства)	Срок действия
		Расчетная	**Обучающая**	**Контролирующая**		
Модуль 1-8	PTC (Mathcad 15)	+	+	-	440232	Бессрочная

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	**№ семестра**	**Вид самостоятельной работы**	**Авторы**	**Наименование**	**Год и место издания**
1	9	Проработка учебно-методических материалов (модуль 1,2)	И.А. Казачков	Статистический анализ распределения линейных размеров семян	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007
2			И.А. Казачков	Моделирование процесса разделения материала в условиях движения по колеблющейся плоскости	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007
3			И.А. Казачков	Построение математической модели путем аппроксимации экспериментальных данных	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007
4			И.А. Казачков	Исследование случайного процесса внесения минеральных удобрений	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2008
5			И.А. Казачков	Построение математической модели с применением регрессионного анализа	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007

6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

6.1. Аудитории:

- компьютерный класс **3-19** (интерактивные формы занятий);
- учебная аудитория **3-15, 3-21** (практические);
- лекционная аудитория **3-45**

6.2. Оборудование рабочих мест преподавателя и обучающихся:

- компьютерный класс на 12 рабочих мест;
- процессор, проектор, переносной экран;

6.3. Специализированное оборудование: при проведении занятий по дисциплине не требуется.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><td>Вид учебных занятий</td><td colspan="4">Организация деятельности студента</td></tr>
<tr><td>Лекция</td><td colspan="4">Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Лабораторные работы</td><td rowspan="2">Тема</td><td colspan="3">Источник</td></tr>
<tr><td>Табл. 5.1</td><td>Табл. 5.2</td><td>Табл. 5.5</td></tr>
<tr><td>Статистический анализ распределения линейных размеров семян</td><td>1-3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Моделирование процесса разделения материала в условиях движения по колеблющейся плоскости</td><td>1-3</td><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Построение математической модели путем аппроксимации экспериментальных данных</td><td>1-3</td><td>3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Исследование стационарного случайного процесса внесения минеральных удобрений</td><td>1-3</td><td>1</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Исследование динамических свойств процесса внесения минеральных удобрений струйно-веерным аппаратом</td><td>1-3</td><td>1</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Практические занятия</td><td>Априорное ранжирование факторов</td><td>1-3</td><td>3</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Оценка значимости факторов, по матрице случайного баланса</td><td>1-3</td><td>3</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Применения методов подобия при исследовании сельскохозяйственных процессов</td><td>1-3</td><td>1-3</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Метод наименьших квадратов. Уравнение регрессии. Расчет коэффициентов, оценка адекватности</td><td>1-3</td><td>1-3</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Моделирование случайной функции.</td><td>1-3</td><td>1-3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Подготовка к экзамену</td><td colspan="4">При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. согласно перечню экзаменационных вопросов (заданий) (п. 4).</td></tr>
</table>