

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

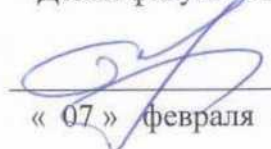
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ТС в АПК

 С.А. Барышников
« 07 » февраля 2018 г.

Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Направление подготовки **35.04.06** Агроинженерия

Программа подготовки **Процессы и оборудование перерабатывающих производств**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск

2018

Рабочая программа дисциплины «Статистическая обработка данных» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.09.2015 г. № 1047. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению **35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки - Процессы и оборудование перерабатывающих производств.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – доктор технических наук, доцент кафедры «Технология и организация технического сервиса» Машрабов Н.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технология и организация технического сервиса»
« 06 » февраля 2018 г. (протокол № 8).

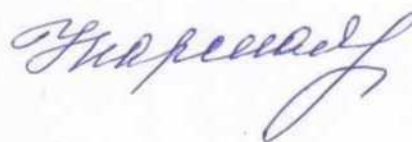
Зав. кафедрой «Технология и организация технического сервиса»,
доктор технических наук, доцент



Н. Машрабов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета ТС в АПК
« 07 » февраля 2018 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии,
факультета ТС в АПК,
кандидат педагогических наук, доцент



Н.В. Парская

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12.	Инновационные формы образовательных технологий	13
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
	Лист регистрации изменений	25

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1 Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, педагогической, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины – сформировать комплекс знаний и умений решения основных задач математической статистики, регрессионного, дисперсионного и корреляционного анализа, необходимый для проведения эмпирических исследований в сельском хозяйстве, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины состоят в ориентировании обучающихся на использование статистической обработки данных в научно-исследовательской деятельности:

- обобщение теоретической базы статистической обработки данных;
- формирование представлений об основных этапах решения задач обработки данных;
- формирование представлений о способах обработки и методах интерпретации результатов эмпирического исследования;
- формирование умений применять встроенные средства (пакет анализа) MS Excel для решения отдельных этапов задач статистической обработки данных;
- получение теоретических знаний по обработке результатов экспериментов;
- получение практических навыков по статистической обработке данных;

получение практических навыков по обработке результатов экспериментов и анализировать полученных данных.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач.	Обучающийся должен знать: основные понятия и принципы использования законов и методов статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач. (Б1.В.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать законы и методы статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач в техническом сервисе сельского хозяйства. (Б1.В.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками применять знания и умения статистической обработки данных при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач (Б1.В.02-Н.1)
ПК-7	Обучающегося должен	Обучающегося дол-	Обучающегося должен

способностью проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов	знать: основные понятия и принципы для проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов Б1.В.02-3.2	уметь: проводить инженерные расчеты для проектирования систем и объектов на предприятиях АПК Б1.В.02-У.2	владеть с навыками применять знания в проектной деятельности на основе системного подхода Б1.В.02-Н.2
--	---	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Статистическая обработка данных» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.02) основной профессиональной образовательной программы высшего образования магистратуры по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профиль - Процессы и оборудование перерабатывающих производств.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины, практики		
1.	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии	ОПК-4
2.	Теоретические основы и математическое моделирование процессов и технологий переработки продукции сельскохозяйственного производства	ОПК-4
Последующие дисциплины, практики		
1.	Научно-исследовательская работа	ПК-7

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 3 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	36
В том числе:	
Лекции	12
Практические занятия (ПЗ)	24

Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающегося (СР)	36
Контроль	-
Итого	72

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ те- мы	Наименование раздела и темы	Все го час.	в том числе				
			Контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение. Содержание, цель и задачи дисциплины.	12	2		4	6	х
2.	Сведения из теории вероятности						х
3.	Элементы математической статистики						х
4.	2.1.4 Предварительная обработка экспериментальных данных	22	4	-	6	12	х
5.	Корреляционный анализ	12	2	-	4	6	х
6.	Дисперсионный анализ	12	2	-	4	6	х
7.	Регрессионный анализ	14	2	-	6	6	х
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	Итого	72	12	-	24	36	х

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

1. Введение. Содержание, цель и задачи дисциплины.

Содержание курса. Цели и задачи дисциплины. Сведения об истории возникновения математической статистики.

2. Сведения из теории вероятности

Событие. Классическое определение вероятности. Случайная величина. Числовые характеристики законов распределения: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, медиана, мода, размах, ковариация, коэффициент корреляции.

Закон распределения случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения вероятностей, их свойства.

3. Элементы математической статистики

Понятие о математической статистике. Статистическое определение вероятности. Выборка и генеральная совокупность. Система обозначений. Цель статистического анализа.

Первичная обработка информации и статистический анализ. Цель первичной обработки информации.

4. Предварительная обработка экспериментальных данных

4.1 Цель предварительной обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Вычисление характеристик эмпирических распределений (выборочных характеристик). Моменты. Отсев грубых погрешностей.

Полигон и гистограмма частот распределения. Проверка гипотезы нормальности. Преобразование распределений к нормальному. Алгоритм и блок схема алгоритма и предварительной обработки экспериментальных данных.

4.2 Основы отбора информации.

Необходимость отбора информации. Проблемы сбора и обработки информации. Пример зависимости результата от способа отбора. Виды отбора информации. Расслоенный отбор.

4.3 Точечные оценки.

Обобщенное понятие точечных оценок. Метод моментов. Свойства точечных оценок. Метод наибольшего правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Робастные оценки. Число степеней свободы.

4.4 Интервальные оценки

Понятие доверительных интервалов. Общий принцип построения доверительных интервалов. Применение доверительных интервалов для оценки точности информации и необходимого ее объема.

4.5 Проверка статистических гипотез

Необходимость проверки гипотез в статистическом анализе. Общий принцип проверки гипотез. Параметрические критерии. Значение функции правдоподобия при проверке гипотез, четыре возможных исхода. Уровень значимости. Критическая область. Основная и альтернативная (конкурирующая) гипотезы. Понятия значимости и незначимости. Четыре вида альтернативных гипотез и их графическая интерпретация.

Алгоритм проверки статистических гипотез. Прием последовательного планирования эксперимента. Непараметрические критерии. Критерий знаков. Критерий согласия К. Пирсона.

4.6 Задачи многомерного статистического анализа.

Виды задач изучения многофакторных систем. Состав статистического анализа. Вопросы статистического анализа. Прикладной смысл ковариации (коэффициента корреляции) и среднего квадратического отклонения.

Коррелированные и некоррелированные величины. Задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа.

5. Корреляционный анализ

Понятие о корреляционном анализе. Коэффициент корреляции как оценка связи факторов. Пример проверки гипотезы о нормальном распределении совокупности двух случайных величин.

Понятие о корреляционной модели. Оценка тесноты связи факторов по доверительному интервалу для коэффициента корреляции и по корреляционному отношению. Алгоритм проведения корреляционного анализа.

6. Дисперсионный анализ

Основы дисперсионного анализа. Задачи дисперсионного анализа. Способы выполнения основных требований дисперсионного анализа. Основная идея дисперсионного анализа. Существенные предположения дисперсионного анализа. Однофакторная дисперсионная модель. Пример оценки существенности влияния входного фактора на выходной в однофакторном эксперименте с помощью критерия Фишера.

Разбиение дисперсионной суммы однофакторного эксперимента. Остаточная и межгрупповая дисперсии. Многофакторная дисперсионная модель. Способы выполнения основных требований дисперсионного анализа. Алгоритм дисперсионного анализа.

7. Регрессионный анализ

Понятие о регрессионном анализе. Регрессия. Регрессионная модель. Виды регрессионных моделей. Алгоритм регрессионного анализа. Необходимость учета физических свойств явления. Метод наименьших квадратов как частный случай метода наибольшего правдоподобия.

Исследование вида и формы связи параметров по статистическим данным с помощью регрессионного анализа. Эквивалентность понятий регрессии, сглаживания и аппроксимации. Примеры проведения регрессионного анализа.

Заключение

Перспективы использования статистической обработки в области технического сервиса в сельском хозяйстве.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	К-во часов
1.	Введение. Содержание, цель и задачи дисциплины. Содержание курса. Цели и задачи дисциплины. Сведения об истории возникновения математической статистики. Сведения из теории вероятности. Событие. Классическое определение вероятности. Случайная величина. Числовые характеристики законов распределения: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, медиана, мода, размах, ковариация, коэффициент корреляции. Элементы математической статистики. Понятие о математической статистике. Статистическое определение вероятности. Выборка и генеральная совокупность. Система обозначений. Цель статистического анализа.	2
2.	Предварительная обработка экспериментальных данных. Цель предварительной обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Вычисление характеристик эмпирических распределений (выборочных характеристик). Моменты. Отсев грубых погрешностей. Полигон и гистограмма частот распределения. Проверка гипотезы нормальности. Преобразование распределений к нормальному. Алгоритм и блок-схема алгоритма и предварительной обработки экспериментальных данных.	2

3.	Проверка статистических гипотез. Необходимость проверки гипотез в статистическом анализе. Общий принцип проверки гипотез. Параметрические критерии. Значение функции правдоподобия при проверке гипотез, четыре возможных исхода. Уровень значимости. Критическая область. Основная и альтернативная (конкурирующая) гипотезы. Понятия значимости и незначимости. Четыре вида альтернативных гипотез и их графическая интерпретация.	2
4.	Корреляционный анализ. Понятие о корреляционном анализе. Коэффициент корреляции как оценка связи факторов. Пример проверки гипотезы о нормальном распределении совокупности двух случайных величин.	2
5.	Дисперсионный анализ. Основы дисперсионного анализа. Задачи дисперсионного анализа. Способы выполнения основных требований дисперсионного анализа. Основная идея дисперсионного анализа. Существенные предположения дисперсионного анализа. Однофакторная дисперсионная модель. Пример оценки существенности влияния входного фактора на выходной в однофакторном эксперименте с помощью критерия Фишера.	2
6.	Регрессионный анализ. Понятие о регрессионном анализе. Регрессия. Регрессионная модель. Виды регрессионных моделей. Алгоритм регрессионного анализа. Необходимость учета физических свойств явления. Метод наименьших квадратов как частный случай метода наибольшего правдоподобия.	2
	Итого	12

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

№ пп	Наименование практических занятий	К-во, часов
1.	Введение. Содержание, цель и задачи дисциплины. Сведения из теории вероятности. Элементы математической статистики.	4
2.	Предварительная обработка экспериментальных данных.	6
3.	Корреляционный анализ.	4
4.	Дисперсионный анализ.	4
5.	Регрессионный анализ	6
	Итого	24

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
---	------------------

Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	36
Итого	36

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся:

№ пп	Наименование тем или вопросов	К-во, часов
1.	Сведения из теории вероятности. Закон распределения случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения вероятностей, их свойства.	2
2.	Элементы математической статистики. Первичная обработка информации и статистический анализ. Цель первичной обработки информации.	2
3.	Основы отбора информации. Необходимость отбора информации. Проблемы сбора и обработки информации. Пример зависимости результата от способа отбора. Виды отбора информации. Расслоенный отбор.	4
4.	Точечные оценки. Обобщенное понятие точечных оценок. Метод моментов. Свойства точечных оценок. Метод наибольшего правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Робастные оценки. Число степеней свободы.	2
5.	Интервальные оценки. Понятие доверительных интервалов. Общий принцип построения доверительных интервалов. Применение доверительных интервалов для оценки точности информации и необходимого ее объема.	4
6.	Проверка статистических гипотез. Алгоритм проверки статистических гипотез. Прием последовательного планирования эксперимента. Непараметрические критерии. Критерий знаков. Критерий согласия К. Пирсона.	4
7.	Задачи многомерного статистического анализа. Виды задач изучения многофакторных систем. Состав статистического анализа. Вопросы статистического анализа. Прикладной смысл ковариации (коэффициента корреляции) и среднего квадратического отклонения. Коррелированные и некоррелированные величины. Задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа.	6
8.	Корреляционный анализ. Понятие о корреляционной модели. Оценка тесноты связи факторов по доверительному интервалу для коэффициента корреляции и по корреляционному отношению. Алгоритм проведения корреляционного анализа.	4
9.	Дисперсионный анализ. Разбиение дисперсионной суммы однофакторного эксперимента. Остаточная и межгрупповая дисперсии. Многофакторная дисперсионная модель. Способы выполнения основных требований дисперсионного анализа. Алгоритм дисперсионного анализа.	4
10-.	Регрессионный анализ. Исследование вида и формы связи параметров по статистическим данным с помощью ре-грессионного анализа. Эквивалентность понятий регрессии, сглаживания и аппроксимации. Примеры проведения регрессионного анализа.	4
	Итого	36

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Статистическая обработка данных" [Электронный ресурс] : для обучающихся очной и заочной форме обучения по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия. / сост. Н Машрабов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 11 с. : табл. — 0,2 MB .— Доступ из локальной сети. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/86.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература:

1. Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2007. — 332 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=141 — Загл. с экрана.

2. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 255 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026 — Загл. с экрана.

3. Буре В. М. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / Буре В. М., Парилина Е. М. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10249 — Загл. с экрана.

4. Васильков, Б. Корреляционный анализ [Электронный ресурс] / Б. Васильков. - М. : Лаборатория книги, 2010. - 48 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97154>

5. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика [Электронный ресурс] / А.И. Кобзарь. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2012. - 816 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82617>

6. Туганбаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин - Москва: Лань, 2011 - 223 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=652.

7. Боровков, А. А. Математическая статистика [Текст] : учебник / А. А. Боровков. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань , 2010. - 704 с. - ISBN 978-5-8114-1013-2.

8. Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие / Б. А. Горлач. - СПб.: Лань, 2013. - 320 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-1429-1.

Дополнительная литература:

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] .— 8-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 2003 .— 405с. : ил. — С прил. — ISBN 5-06-0041212-X

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] .— 9-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 2003 .— 479с. : ил. — С прил. — ISBN 5-06-004214-6.

3. Ефимова, М. Р. Общая теория статистики [Текст]: Учебник / М.Р.Ефимова, Е.В.Петрова, В.Н.Румянцев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Инфра-М, 2005. - 416с..

Периодические издания:

«Техника в сельском хозяйстве», «Механизация и электрификация в сельском хозяйстве», «Достижения науки и техники в АПК», «Техника и оборудование для села».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://youpray.ru>.

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания и контрольные задания по математике. Часть 3. Теория вероятностей и математическая статистика для самостоятельной работы студентов очной формы обучения, обучающихся по направлениям «Агроинженерия» / сост. О.Е. Акулич, М.Н. Архипова. — Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 57 с.

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/33.pdf>

2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине " Статистическая обработка данных" [Электронный ресурс] : для обучающихся очной и заочной форме обучения по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия. / сост. Н Машрабов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 11 с. : табл. — 0,2 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/86.pdf>

3. Мусина, О.Н. Планирование и постановка научного эксперимента [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О.Н. Мусина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 88 с. : ил. - Библиогр. в кн. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274057>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

ОС спец. назнач. «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ) №РБТ-14/1653-01-ВУЗ от 14.03.2018 (Бессрочная), MyTestXPro 11.0 Суб. Дог. № А0009141844/165/44 от 04.07.2017, nanoCAD Электро версия 8.0 локальная № NCEL80-05851 от 23.03.2018, ПО «Maxima» (аналог MathCAD) свободно распространяемое, ПО «GIMP» (аналог Photoshop) свободно распространяемое, ПО «FreeCAD» (аналог AutoCAD) свободно распространяемое, КОМПАС 3D v16 № ЧЦ-15-00053 от 07.05.2015 (лицензия ЧГАА), Вертикаль 2014 № ЧЦ-15-00053 от 07.05.2015, Антивирус Kaspersky Endpoint Security № 17E0-161220-114550-750-604 от 20.12.16 (действует до 12.2018 г.), AutoCAD 2014 (ИАИ) Серийный номер № 560-34750955 от 25.02.2016.(Действует 3 года), Windows 10 HomeSingleLanguage 1.0.63.71, Договор № 1146Ч от 09.12.16, Договор № 1143Ч от 24.10.16 г., Договор № 1142Ч от 01.11.16 г., Договор № 1141Ч от 10.10.16 г., Договор № 1140Ч от 03.10.16 г., Договор № 1145Ч от 06.12.16 г., Договор № 1144Ч от 14.11.16 г. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2010 RussianAcademicOPEN 1 LicenseNoLevel № 47882503 67871967ZZE1212 APMWinMachine 12 №4499 от 15.09.2014 MicrosoftWindowsServerCAL 2012 RussianAcademicOPEN 1 LicenseUserCAL № 61887276 от 08.05.13 года, MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN 1 LicenseNoLevel №47544515 от 15.10.2010.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони-Кривой, 48, лабораторный корпус.

1. Компьютерный класс для проведения интерактивных занятий (№ 252).

2. Учебные аудитории(№ 253, 260) для проведения практических занятий.

Перечень учебно-лабораторного оборудования

Учебно-лабораторное оборудование не требуется.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Интерактивные лекции	+	-	-
Анализ конкретных ситуаций	-	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и
проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Б1.В.02 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Программа подготовки **Процессы и оборудование перерабатывающих производств**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск

2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП....	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций...	16
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	18
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	18
4.1.2. Интерактивные лекции.....	19
4.1.3. Анализ конкретных ситуаций	20
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	20
4.2.1. Зачет	21

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач.	Обучающийся должен знать: основные понятия и принципы использования законов и методов статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач. (Б1.В.02-З.1)	Обучающийся должен уметь: использовать законы и методы статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач в техническом сервисе сельского хозяйства. (Б1.В.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками применять знания и умения статистической обработки данных при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач (Б1.В.02-Н.1)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.02-З.1	Обучающийся не знает основные понятия и принципы использования законов и методов статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач.	Обучающийся слабо знает основные понятия и принципы использования законов и методов статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач.	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные понятия и принципы использования законов и методов статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач.	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные понятия и принципы использования законов и методов статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач.
Б1.В.08-З.2	Обучающийся не знает основные понятия и принципы для проведения инженерных расчетов для проектирования	Обучающийся слабо знает основные понятия и принципы для проведения инженерных расчетов для проектирования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные понятия и принципы для	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные понятия и принципы для проведения инже-

	систем и объектов	ния систем и объектов	проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов	нерных расчетов для проектирования систем и объектов
Б1.В.02-У.1	Обучающийся не умеет использовать законы и методы статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач в техническом сервисе сельского хозяйства.	Обучающийся слабо умеет использовать законы и методы статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач в техническом сервисе сельского хозяйства.	Обучающийся умеет отдельными пробелами использовать законы и методы статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач в техническом сервисе сельского хозяйства.	Обучающийся умеет с требуемой степенью полноты использовать законы и методы статистической обработки данных и др. наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач в техническом сервисе сельского хозяйства.
Б1.В.08-У.2	Обучающийся не умеет проводить инженерные расчеты для проектирования систем и объектов на предприятиях АПК	Обучающийся слабо умеет проводить инженерные расчеты для проектирования систем и объектов на предприятиях АПК	Обучающийся умеет отдельными пробелами проводить инженерные расчеты для проектирования систем и объектов на предприятиях АПК	Обучающийся умеет с требуемой степенью полноты проводить инженерные расчеты для проектирования систем и объектов на предприятиях АПК
Б1.В.02-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применять знания и умения статистической обработки данных при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач	Обучающийся слабо владеет навыками применять знания и умения статистической обработки данных при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применять знания и умения статистической обработки данных при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач	Обучающийся свободно владеет навыками применять знания и умения статистической обработки данных при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач
Б1.В.08-Н.2	Обучающийся не владеет навыками применять знания в проектной деятельности на основе системного под-	Обучающийся слабо владеет навыками применять знания в проектной деятельности на основе системного подхода	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применять знания в проектной деятельности на осно-	Обучающийся свободно владеет навыками применять знания в проектной деятельности на основе системного подхода.

	хода		ве системного подхода	
--	------	--	--------------------------	--

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания и контрольные задания по математике. Часть 3. Теория вероятностей и математическая статистика для самостоятельной работы студентов очной формы обучения, обучающихся по направлениям «Агроинженерия» / сост. О.Е. Акулич, М.Н. Архипова. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 57 с.
<http://192.168.0.1:8080/localdocs/vmat/33.pdf>

2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине " Статистическая обработка данных" [Электронный ресурс] : для обучающихся очной и заочной форме обучения по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия. / сост. Н Машрабов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 11 с. : табл. — 0,2 МВ. — Доступ из локальной сети. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/86.pdf>

3. Мусина, О.Н. Планирование и постановка научного эксперимента [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О.Н. Мусина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 88 с. : ил. - Библиогр. в кн. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274057>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Статистическая обработка данных», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. метод.разработки...) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающегося полно усвоил учебный материал (ответ на теоретический материал); - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - задача решена в полном объеме, сделаны соответствующие выводы; - продемонстрировано умение решать подобные задачи; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, в решении инженерных задач, допущены неточности и исправлены после нескольких наводящих вопросов; - при частичном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить умение решать подобные задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании теоретического материала, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Интерактивные лекции

Не менее 50% лекций проходит в интерактивной форме, т.е. при постоянном взаимодействии (диалоге) лектора с обучающимися. Поскольку новый материал подразумевает наличие остаточных знаний, то во время лекции происходит постоянный обмен между лектором и обучающимися, который заключается в периодическом опросе обучающихся по материалу прошлых тем. Это позволяет лектору понять усвоение прошлого материала, а обучающемуся проявить активность и почувствовать свою состоятельность и интеллектуальную успешность.

Применение интерактивных лекций делает более продуктивным процесс усвоения нового материала.

Допускается проводить на лекции опрос остаточных знаний в письменной форме. Тогда перед началом усвоения нового материала каждому студенту выдается один произвольный вопрос по теме прошлой лекции. На опрос отводится не более 5-7 минут. После опроса ответы студентов собираются и обрабатываются. Это позволяет понять степень усвоения пройденного материала. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа. Критерии оценки приведены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Обучающийся хорошо ориентируется в прошлом учебном материале, ответ на вопрос грамотный, полный и без наводящих вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	Обучающийся дает правильный ответ с небольшим затруднением или наводящими вопросами.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Обучающийся смог дать правильный ответ после некоторых подсказок или дал неполный ответ и некоторыми неточностями.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не смог дать правильный ответ на заданный вопрос.

4.1.3. Анализ конкретных ситуаций

Анализ конкретных ситуаций иллюстрирует реальные ситуации, встречаемые в профессиональной деятельности. Этот вид интерактивного обучения предполагает многовариантность решения поставленной перед обучающимися задачи, поэтому может быть применен только на последних темах или по окончании всего курса изучения дисциплины.

Практическая задача решается обучающимися, выбирающими наилучший с их точки зрения метод решения. В целом данный метод позволяет научиться разрабатывать алгоритм принятия решения, овладевать навыками исследования ситуации.

Ответ обучающегося оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа и решения задачи. Критерии ответа приведены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Студент может предложить несколько методов решения задачи и объяснить ход решения каждого из них.
Оценка 4 (хорошо)	Студент может предложить только один метод решения задачи, но верно объясняет ход решения.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Может решить задачу после подсказки метода.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Не может решить задачу ни одним из методов.

Примеры конкретных ситуаций

1. Основное тождество однофакторного дисперсионного анализа.
2. Какие гипотезы проверяются в двухфакторном дисперсионном анализе?
3. Какая зависимость называется стохастической?
4. Как проверить значимость коэффициента парной корреляции?
5. Для чего определяется частный коэффициент корреляции?
6. Примеры адекватных и неадекватных моделей

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету
2 семестр

1. Начальные сведения

1. Что называется генеральной совокупностью?
2. Что называется выборкой? В чем состоит репрезентативность выборки?
3. Как строится вариационный ряд?
4. Какое распределение называется выборочным?
5. Как строится гистограмма? Полигон? График выборочной функции распределения?

6. Как вычисляется выборочное среднее? Выборочная дисперсия? Выборочное стандартное отклонение?
7. В чем состоят особенности вычислений числовых характеристик для группированного ряда?
8. Как определяется выборочная мода? Медиана?
9. Как вычисляется выборочный центральный момент?
10. Как вычисляется и что характеризует коэффициент асимметрии выборки? Коэффициент эксцесса?

2. Оценка параметров и проверка статистических гипотез

1. Какие оценки параметров называются точечными? Перечислите основные свойства точечных оценок.
2. Каковы точечные оценки математического ожидания и дисперсии?
3. В чем состоит метод максимального правдоподобия?
4. Доказать несмещенность и состоятельность выборочной средней как оценки математического ожидания.
5. Как определяется несмещенная дисперсия?
6. Перечислите основные распределения, используемые в статистических расчетах. Как определяются квантили этих распределений? От чего они зависят?
7. Как строится доверительный интервал для математического ожидания? Дисперсии?
8. Какая гипотеза называется нулевой? Альтернативной? В чем состоят ошибки первого и второго рода?
9. В какой последовательности проводится проверка параметрической гипотезы?
10. Как проверяется гипотеза о равенстве двух дисперсий, если математические ожидания известны? Неизвестны?
11. Какие критерии используются для проверки гипотез о виде распределения?
12. В чем состоит критерий согласия хи-квадрат?

3. Дисперсионный анализ

1. Доказать основное тождество однофакторного дисперсионного анализа.
2. Почему для проверки нулевых гипотез в дисперсионном анализе используется отношение дисперсий?
3. С помощью графика функции распределения Фишера пояснить, в каких случаях принимается, а в каких отвергается нулевая гипотеза.
4. Какие предположения о случайной величине X используются в дисперсионном анализе?
5. Какие гипотезы проверяются в двухфакторном дисперсионном анализе?
6. Как вычислить остаточную сумму квадратов в трехфакторном дисперсионном анализе?
7. Как вычисляется статистика Фишера при проверке гипотезы о влиянии фактора A ? Взаимодействия факторов AB ? Общего взаимодействия трех факторов ABC ?
8. От чего зависит критическое значение статистики Фишера?

4. Корреляционный анализ

1. Какая зависимость называется стохастической?
2. Что означает некоррелированность случайных величин X и Y ?

3. В каком случае коэффициент корреляции равен по модулю единице?
4. Выведите формулу для определения ковариации двумерной выборки.
5. Как проверить значимость коэффициента парной корреляции?
6. Как строится ковариационная матрица?
7. Как вычисляются коэффициенты корреляционной матрицы?
8. Что означает равенство коэффициента детерминации нулю? единице?
9. Для чего определяется частный коэффициент корреляции?
10. Как проверить значимость коэффициента детерминации?

5. Регрессионный анализ

1. В чем заключается проверка значимости парной регрессионной модели?
2. Привести примеры адекватных и неадекватных моделей с иллюстрацией на графиках.
3. Используя нормальную систему, вывести уравнения для оценки параметров регрессии $y = \beta_0 + \beta_1 x^3$.
4. Преобразовать нелинейную по параметрам модель $y = \beta_0 X^{\beta_1}$ в линейную модель.
5. Сформулировать основные предположения регрессионного анализа.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене-ния	Номера листов			Основание для внесения измене- ний	Подпись	Расшиф-ровка подписи	Дата	Дата введения измене-ния
	заменен-ных	новых	аннули-рован- ных					