

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Н.Б. Акмаров
«26» 01 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**

Направление подготовки

Агроинженерия

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	5
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	6
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	7
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	10
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО СТАТИСТИЧЕСКИМ МЕТОДАМ.....	10
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ».....	12
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) статистические методы.....	Ошибка! Закладка не определена. 15
9 ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ	16
ФОНД ОЦНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	18
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	28

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - получить навыки использования статистических методов в обработке и анализе экспериментальных данных в научных исследованиях различной направленности.

Основные задачи:

- изучение теоретических основ применения статистических методов;
- ознакомление и приобретение практических навыков работы с прикладными статистическими программами ПК.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает: эффективное использование и сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по профилю подготовки 35.03.06 - Агроинженерия в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки являются: машинные технологии и системы машин для хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; методы и средства испытания машин; машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих цехов и предприятий.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению «Агроинженерия» подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская, проектная.

В соответствии с запросами заинтересованных работодателей бакалавр с направлением подготовки «Агроинженерия» подготовлен к конструкторской деятельности и расчетно-экономической деятельности.

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем ООП:

а) производственно-технологическая деятельность:

- организацию высокоэффективного использования сельскохозяйственной техники, технологического оборудования при производстве продукции растениеводства и животноводства;

- применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;

- эффективное использование материалов, оборудования, алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса;

– проведение стандартных и сертификационных испытаний сельскохозяйственной техники, производимой сельскохозяйственной продукцией, электрооборудования и средств автоматизации;

– осуществление метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества, производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;

– монтаж, наладка и поддержание режимов работы и заданных параметров, электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, непосредственно контактируемых с живыми биологическими объектами;

– техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;

– эксплуатация систем электро-, тепло-, водо- и газоснабжения, канализации и утилизации отходов сельскохозяйственного производства;

– ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий.

б) организационно-управленческая деятельность:

– организация производства сельскохозяйственной продукции на основе ресурсосберегающих машинных технологий;

– обеспечение высокой работоспособности машин, механизмов и технологического оборудования;

– организация работы коллектива исполнителей, принятие обоснованных управленческих решений;

– организация работы производственного коллектива (соблюдение производственной и трудовой дисциплины, требований безопасности жизнедеятельности, координация деятельности членов коллектива);

– осуществление технического контроля, измерений и управления качеством в процессе производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции;

– оценка затрат по инженерно-техническому обеспечению производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

в) научно-исследовательская деятельность:

– анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием современных методов и средств исследований;

– совершенствование конструкций машин и их рабочих органов, поиск методов повышения эксплуатационных показателей технических средств;

– разработка планов, программ и методик проведения исследований, связанных с повышением эффективности и надежности технических систем, а также перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;

– анализ, синтез и оптимизация процессов обеспечения качества испытаний, сертификации сельскохозяйственной продукции с применением проблемно-ориентированных методов;

– нахождение оптимальных решений многокритериальных задач;

– разработка новых методов и технических средств исследования параметров и режимов сельскохозяйственных технологических процессов, а также процессов восстановления и упрочнения изношенных деталей, электрифицированных и автоматизированных машин и установок;

г) проектная деятельность:

– формирование целей и программы проекта, критериев и показателей достижения целей, выявление приоритетов решения задач с учетом различных аспектов деятельности;

– разработка проектов объектов профессиональной деятельности;

– разработка технических условий, стандартов и технических описаний новых средств механизации технологических процессов при производстве, хранении и первичной переработке сельскохозяйственной продукции, а также при техническом обслуживании и ремонте машин, восстановлении и упрочнении изношенных деталей;

– разработка обобщенных вариантов решения проблемы, прогнозирование последствий;

– разработка схем, элементов и систем электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, сельскохозяйственных электроэнергетических объектов, машин и установок сельскохозяйственного назначения;

выбор и расчет электрооборудования, средств автоматики, определение состава оборудования и его параметров; разработка проектов электрификации и автоматизации объектов сельского хозяйства.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Статистические методы» входит в профессиональный цикл, в его вариативную часть и относится к дисциплинам по выбору. Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с разделом Б1.В.ДВ.02 ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.

Для полноценного усвоения данного курса большое значение имеют знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные студентами, при изучении дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального циклов.

Изучение дисциплины «Статистические методы» необходимо при выполнении выпускной квалифицированной работы.

Для изучения дисциплины «Статистические методы» необходимы следующие знания, умения и навыки:

Знание: основные законы естественнонаучных дисциплин, основные законы физики.

Умение: использовать основные естественнонаучных дисциплин, использовать основные законы физики.

Навыки: методы математического и статистического анализа, способность к обобщению и статистической обработке результатов опытов.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

Таблица 2.1- Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)
Основы планирования эксперимента

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.Д В.02.02	Б1.Б.10 Высшая математика Б1.Б.11 Физика Б1.Б.14 Начертательная геометрия и инженерная графика Б1.В.04 Механика	Б1.В.ДВ.08.01 Технологические расчеты СХМ Б1.В.ДВ.08.02 Техническое обеспечение интенсивных технологий в растениеводстве Б1.В.ДВ.05.01 Организация автомобильных перевозок Б1.В.ДВ.05.01 Особенности грузовых автомобилей с/х назначения

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

3.1 Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-6	способность проводить и оценивать результаты измерений	теоретические основы применения статистических методов; методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач с учетом неопределенностей объекта исследований	использовать статистические методы обработки и анализа экспериментальных данных в научных исследованиях различной направленности	подходами и методами организации проведения экспериментальных исследований; основными прикладными статистическими программами ПК, используемыми при обработке и анализе экспериментальных данных
ПК-3	готовность к обработке результатов экспериментальных данных			

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	6	1	Тема 1. Введение в математическое моделирование	13	2	2	-	-	9	-
2	6	3	Тема 2. Методы построения математических моделей. Виды математических моделей	21	4	2	-	-	15	Экспресс-опрос на лекции
3	6	5	Тема 3. Оценка погрешностей при моделировании	13	2	2	-	-	9	Тестирование
4	6	7	Тема 4. Планирование, подготовка и проведение экспериментов. Моделирование и экспериментальные исследования	19	2	2	-	-	15	Экспресс-опрос на лекции
5	6	9	Тема 5. Статистические методы обработки экспериментальных данных	17	2	2	-	-	13	
6	6	11	Тема 6. Статистические методы обработки результатов наблюдений	15	2	2	-	-	11	Экспресс-опрос на лекции
7	6	13	Тема 7. Верификация моделей	10	2	2	-	-	6	
			Промежуточная аттестация							зачет
Всего				108	16	14			78	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество во часов	ОПК-6	ПК-3	общее количество компетенций
Тема 1	13	+	-	1
Тема 2	21	+	-	1
Тема 3	13	-	+	1
Тема 4	19	+	-	1
Тема 5	17	-	+	1
Тема 6	15	-	+	1
Тема 7	10	-	+	1
Итого	108			

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название темы	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Тема 1	Математическое моделирование: цели, задачи, область применения математических моделей. Этапы построения математических моделей. Структурная и параметрическая идентификация
2	Тема 2	Построение математических моделей с учетом априорной информации об объекте. Методы математического моделирования аналитические, численные, методы возмущения. Детерминированные и стохастические модели. Адекватность математической модели. Современная компьютеризация и ее роль в развитии математического моделирования
3	Тема 3	Оценка погрешности в нормированных и метрических пространствах при построении детерминированных математических моделей
4	Тема 4	Составление описания проводимых исследований, включая разработку целей и задач эксперимента, планирование эксперимента, подготовка данных для дальнейшей научно-исследовательской работы. При моделировании решаются следующие задачи: изучение физической сущности (природы) процессов и явлений, определяющих основные качества исследуемого объекта; формулирование гипотезы, выбор и обоснование метода моделирования; составление математического описания разрабатываемой модели; проведение вычислительных экспериментов и сравнение полученных результатов с теоретическими и/или экспериментальными данными. Экспериментальные исследования включают: разработку методики программы исследований; выбор средств измерений; конструирование приборов, макетов, аппаратов, моделей, стендов, установок и других средств эксперимента; обоснование способов измерений; проведение эксперимента в лаборатории, на опытных участках, на заводах; обработка результатов измерений.
5	Тема 5	Статистические методы обработки экспериментальных данных: классические, робастные, непараметрические. Статистические оценки случайной величины. Теория оценок. Общие свойства оценок. Основные методы нахождения оценок.
6	Тема 6	Статистические методы обработки результатов наблюдений при прямых и косвенных измерениях. Статистические методы обработки результатов наблюдений при совместных измерениях.
7	Тема 7	Проверка согласованности результатов обработки экспериментальных данных с математической моделью или с параметрами модели

4.4 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1	Общие методы научного исследования	2
2	2	Построение математических моделей	2
3	3	Оценка погрешности в нормированных и метрических пространствах	2
4	4	Составление описания проводимых исследований, включая разработку целей и задач эксперимента, планирование эксперимента, подготовка данных для дальнейшей научно-исследовательской работы	2
5	5	Статистические методы обработки экспериментальных данных: классические, робастные, непараметрические	2
6	6	Статистические методы обработки результатов наблюдений при прямых и косвенных измерениях	2
7	7	Проверка адекватности математической модели	2
	итого		14

4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Тема 1. Введение в математическое моделирование	9	Работа с учебной литературой	Опрос
2	Тема 2. Методы построения математических моделей. Виды математических моделей	15	Работа с учебной литературой	Опрос
3	Тема 3. Оценка погрешностей при моделировании	9	Работа с учебной литературой	Опрос
4	Тема 4. Планирование, подготовка и проведение экспериментов. Моделирование и экспериментальные исследования	15	Работа с учебной литературой, информационно-поисковыми системами, базами данных и научно-техническими журналами	Опрос
5	Тема 5. Статистические методы обработки экспериментальных данных	13	Работа с учебной литературой, информационно-поисковыми системами, базами данных и научно-техническими журналами	Опрос
6	Тема 6. Статистические методы обработки результатов наблюдений	11	Работа с учебной литературой, информационно-поисковыми системами, базами данных и научно-техническими журналами	Опрос
7	Тема 7. Верификация моделей	6	Работа с учебной литературой	Опрос
		78		

Лекционные занятия (Л) проводятся в традиционной форме с обязательным обсуждением трудных для понимания мест курса.

Практические занятия (ПР) проводятся в форме, основой которой являются исследовательские методы обучения, в том числе обучение на основе опыта. Использование данного метода направлено на стимулирование у обучающихся интереса к определенным проблемам и через проектную деятельность предусматривающим решение этих проблем.

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л	Открытая лекция	2
	ПР	Дискуссия о новейших методах обработки экспериментальных данных	2
Итого:			4

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО СТАТИСТИЧЕСКИМ МЕТОДАМ

Для входного контроля используется устный опрос.

Для текущего контроля – устный опрос.

Аттестация по дисциплине – представление итогового отчета (реферата) с научным докладом в виде презентации результатов своей работы, по результатам которой ставится зачёт.

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1	6	ВК	Статистические методы	Устно	1
2	6	ТАт		Устно	1
3	6	ПрАт (зачет)		Устно	1

*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

6.2 Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет.

Зачет может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы. Зачеты оцениваются по двухбальной системе: **«зачтено»**, **«не зачтено»**.

Отметка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1 Рабочая программа по дисциплине «Статистические методы»: Доступ – Портал ИжГСХА <http://portal.izhgsha.ru/index.php/>;

2 Методические указания для самостоятельной работы студентов: Доступ – <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=42114/>.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Комплексный метод расчета и оптимального проектирования деталей машин с концентраторами напряжений	Дородов П.В.	2014, Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА	-	6	Портал ИжГСХА http://portal.izhgsha.ru/index.php	
2	Основы проектирования и конструирования	Пономарев Ю.К.	2011, Самара: Изд-во СГАУ	-	6	ЭБС «РУКОНТ» (http://rucont.ru/efd/230157)	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Теория вероятностей и математическая статистика	Гмурман В.Е.	2004, М.: Высш. шк.	-	6	83	-

7.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Доступ
1	Рабочая программа по дисциплине «Статистические методы»	Шакиров Р.Р.	2016г., Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА	-	6	Портал ИжГСХА http://portal.izhgsha.ru/index.php
2	Методические указания для самостоятельной работы студентов	Шакиров Р.Р.	2020 г., Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА			http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=39965

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий.

В процессе изучения дисциплины студенты изучают в теории и на практике осваивают современные методы обработки экспериментальных данных. Приобретают опыт, который в дальнейшем может понадобиться в процессе учебы или работы, там, где присутствуют любые численные расчеты, моделирование технических или физических систем, а также выполнение научных, инженерных и экономических расчетов или работа сопряжена с обработкой больших массивов данных (выборок). Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении таких дисциплин, как высшая математика, физика, начертательная геометрия, инженерная графика, механика.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные теоретические знания и практические навыки в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по технической эксплуатации

автомобилей и тракторов, а также выявлять существующие неисправности и способность их устранения.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых проектов (работ) и выпускной квалификационной работы, а также на учебных и производственных практиках.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений»

(<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8,

1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С:

Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом.
Облачный сервис.

7.6 Перечень Интернет-ресурсов

- 1 Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа: www.izhgsha.ru/
- 2 Портал ИжГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php>
- 3 Система электронного обучения – Режим доступа: <http://moodle.izhgsha.ru/>
- 4 Электронно-библиотечная система «Рукопт». – Режим доступа: <http://rucont.ru/>
- 5 Электронно-библиотечная система “AgriLib” . – Режим доступа <http://ebs.rgazu.ru/>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран, специализированное оборудование: Макеты зубчатых передач; Маятники физические; Макеты планетарных механизмов; Макеты рычажных механизмов.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

9. ФАКУЛЬТЕТ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ

Направление: Агроинженерия

ДИСЦИПЛИНА «Статистические методы»

9.1 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ»

Семестр	Всего часов	Аудиторных	Самостоятельная работа	Лекций	Практических	Промежуточная аттестация
6	108	6	98	4	2	4-зачет
Всего	108	6	98	4	2	4

9.2 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	6	Тема 1. Введение в математическое моделирование. Методы построения математических моделей. Виды математических моделей	26	1	1			24	-
2	6	Тема 2. Планирование, подготовка и проведение экспериментов. Моделирование и экспериментальные исследования	26	1				25	-
3	6	Тема 3. Статистические методы обработки экспериментальных данных и результатов наблюдений	26	1	1			24	-
4	6	Тема 4. Верификация моделей. Оценка погрешностей при моделировании	26	1				25	
Промежуточная аттестация			4						Зачет
Всего			108	4	2			98	

9.3 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1	Введение в математическое моделирование. Методы построения математических моделей. Виды математических	1

		моделей	
2	2	Планирование, подготовка и проведение экспериментов. Моделирование и экспериментальные исследования	-
3	3	Статистические методы обработки экспериментальных данных и результатов наблюдений	1
4	4	Верификация моделей. Оценка погрешностей при моделировании	-
	Итого		2

9.4 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Введение в математическое моделирование. Методы построения математических моделей. Виды математических моделей	24	Работа с учебной литературой	Опрос
2	Планирование, подготовка и проведение экспериментов. Моделирование и экспериментальные исследования	25	Работа с учебной литературой	Опрос
3	Статистические методы обработки экспериментальных данных и результатов наблюдений	24	Работа с учебной литературой	Опрос
4	Верификация моделей. Оценка погрешностей при моделировании	25	Работа с учебной литературой, информационно-поисковыми системами, базами данных и научно-техническими журналами	Опрос
	Итого	98		

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине " Статистические методы "

Основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Направление подготовки – **Агроинженерия**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – очная, заочная

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название темы	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Тема 1. Введение в математическое моделирование. Тема 2. Методы построения математических моделей. Виды математических моделей. Тема 3. Оценка погрешностей при моделировании	ОПК-6 ПК-3	Тест	Вопросы 1-9	Решение задачи №1
Тема 4. Планирование, подготовка и проведение экспериментов. Моделирование и экспериментальные исследования экспериментальные исследования. Тема 5. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Тема 6. Статистические методы обработки результатов наблюдений. Тема 7. Верификация моделей	ОПК-6 ПК-3		Вопросы 10-28	Решение задачи №2

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается

на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;
на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы и решению задач;
по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.
Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

Критерии оценивания студента для получения зачёта:

«Зачёт» - демонстрирует полноту ответа по существу поставленных вопросов; логичность, последовательность и пропорциональность изложения материала; знание основных понятий и терминов по дисциплине, умение их использовать, рассуждать, обобщать, делать выводы, обосновать свою точку зрения; умение связать ответ с другими дисциплинами по специальности и с современными проблемами; за неполное знание материала, но недостатки в подготовке студента не мешают ему в дальнейшем овладеть знаниями по специальности в целом.

«Незачёт» - демонстрирует незнание большей части материала, которое свидетельствует об слабом понимании или непонимании предмета и не позволит ему овладеть знаниями по специальности; при ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

3. Типовые контрольные задания тесты и вопросы

3.1 Вопросы для проверки знаний

- 1 Получение данных
- 2 Детерминированные и стохастические исходные данные
- 3 Обработка результатов измерений одной случайной величины
- 4 Аппроксимация исходных данных
- 5 Аппроксимация данных функциональными зависимостями
- 6 Функции роста
- 7 Алгоритмические (логические) функции
- 8 Системы уравнений для описания моделей черного ящика
- 9 Аппроксимация данных регрессионными зависимостями
- 10 Принципы выбора структуры модели
- 11 Процедура построения математической модели и ее исследования
- 12 Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели
- 13 Численное представление модели
- 14 Проверка и оценивание моделей
- 15 Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели
- 16 Принципы оценки адекватности и точности модели
- 17 Обработка результатов спланированного эксперимента
- 18 Основные понятия линейного программирования
- 19 Динамическое программирование
- 20 Сетевое представление процессов. Задача о кратчайшем пути

- 21 Имитационное моделирование и его этапы
- 22 Понятие моделирующего алгоритма процесса
- 23 Элементы теории массового обслуживания
- 24 Входящий поток требований
- 25 Генерация случайных чисел
- 26 Элементы имитационной модели
- 27 Средства описания поведения объектов
- 28 Имитационное моделирование стохастических объектов методом Монте-Карло

3.2 Тестовые задания

Примеры тестовых заданий

1. Относится к научной деятельности:

- а). лекция*
- б). семинар*
- в). реферат*
- г). коллоквиум*

2. Не входит в общий объем исследовательской работы:

- а). введение*
- б). титульный лист*
- в). оглавление*
- г). приложение*

3. Методологическая основа исследования не включает:

- а). идеи*
- б). методики*
- в). теории*
- г). взгляды*

4. К группе экспериментальных методов исследования относится:

- а). сравнение*
- б). тестирование*
- в). моделирование*
- г). обобщение*

5. Проблема не формируется в виде:

- а). проблемного вопроса*
- б). проблемного ответа*
- в). проблемной ситуации*
- г). проблемной задачи*

6. В структуру цели исследования не включается:

- а). целевое действие*
- б). целевая гипотеза*
- в). целевой объект*
- г). целевой предмет*

7. Степень динамичности объекта и предмета определяется соотношением:

- а). объект динамичнее предмета*
- б). динамичность объекта и предмета равнозначны*
- в). предмет динамичнее объекта*
- г). объект и предмет не обладают динамичностью*

8. Продукты проектной деятельности относятся к источникам:

- а). письменным*
- б). практическим*
- в). предметным*
- г). теоретическим*

9. В научном исследовании не может применяться:

- а). научное предположение (теоретически обоснованное предсказание)*
- б) эмпирическое предположение (связь между воздействием и результатом, если... то..)*
- в). рабочая гипотеза (первоначальный план)*
- г). нулевая гипотеза (что-то делаю, но не знаю, что получится)*

10. Алгоритм «...для явления А необходимо явление В, равно как и явление С» относится к алгоритмам:

- а). связи построения*
- б). связи управления*
- в). связи порождения*
- г). связи развития и преобразования*

11. Какие этапы научного планирования выделяются при проведении исследований?

- а) Планирование, проведение эксперимента, формулирование выводов*
- б) Планирование, закладка эксперимента, накопление первичных данных, математический анализ с последующим формулированием выводов и предложений производству**
- в) Проведение исследований, математическая обработка полученных данных*
- г) Планирование, накопление первичных данных, формулирование выводов и предложений производству*

12. Какие методы предназначены для накопления первичных данных об объектах исследования?

- а) Наблюдение и дисперсионный анализ*
- б) Эксперимент и вариационный анализ*
- в) Наблюдение и эксперимент**

г) Вариационный анализ и дисперсионный анализ

13. Какой из методов научного исследования подразумевает "искусственное создание разных условий для исследуемых растений с целью определения наиболее эффективных в процессе учетов и наблюдений"?

- а) Наблюдение*
- б) Опытный вариант*
- в) Эксперимент**
- г) Повторение*

14. Чем отличается абсолютный контроль от производственного?

- а) В абсолютном контроле исследуемый фактор исключен из технологии**
- б) В абсолютном контроле дозы факторов рассчитываются на планируемый урожай*
- в) В абсолютном контроле применяются завышенные дозы исследуемого фактора*
- г) На вариантах абсолютного контроля ожидают получать высокую урожайность исследуемых культур*

15. Что такое схема эксперимента?

- а) Размещение вариантов и повторений на опытном участке*
- б) Перечень опытных и контрольных вариантов, включаемых в эксперимент для проверки гипотезы**
- в) Чертеж, на котором размещены границы эксперимента*
- г) Перечень методов исследования, которые планируется проводить в эксперименте*

16. В каких опытах изучается влияние нескольких факторов?

- а) Многолетних*
- б) Многофакторных**
- в) Однофакторных*
- г) Многоделячных*

17. Что означает: "научное предположение, истинное значение которого является неопределенным"?

- а) Умозаключение*
- б) Суждение*
- в) Дедукция*
- г) Гипотеза**

18. Что означает: "целенаправленное сосредоточение внимания исследователя на явлениях эксперимента или природы, их количественная и качественная регистрация"?

- а) Эксперимент*
- б) Наблюдение**
- в) Статистический анализ*
- г) Опыт*

19. Что означает "воспроизводимость результатов опыта"?

- а) При повторе опыта в идентичных условиях и при аналогичных методиках должны получить аналогичные результаты**
- б) Результаты опыта должны быть такими же и в других почвенно-климатических зонах*
- в) В следующем году исследований результаты опыта должны повториться*
- г) Что даже при изменении условий опыта и методик исследования результаты опыта должны подтвердиться*

20. Если уровень значимости 5%-ный, чему будет равен уровень вероятности?

- а) 90 %*
- б) 95 %**
- в) 99 %*
- г) 100 %*

21. Как называются ошибки, возникающие при просчетах в процессе работы?

- а) Систематические*
- б) Случайные*
- в) Грубые**
- г) Однонаправленные*

22. При рендомизированном размещении варианты в опыте размещаются?

- а) последовательно*
- б) случайно**
- в) один вариант контроля чередуется с одним опытным вариантом*
- г) один вариант контроля чередуется с двумя опытным вариантом*

23. В каком методе размещения вариантов число вариантов должно равняться числу повторностей?

- а) Метод полной рендомизации*
- б) Метод рендомизированных повторений*
- в) Латинский квадрат**
- г) Латинский прямоугольник*

24. Какая проявляется форма корреляции, когда при увеличении одних признаков соответственно увеличиваются другие признаки?

- а) Криволинейная*
- б) Прямолинейная**
- в) Качественная*
- г) Количественная*

25. Когда исследуется связь между двумя признаками, то это корреляция?

- а) Простая **
- б) Множественная*
- в) Средняя*
- г) Промежуточная*

26. Степень и особенности изменения одного из признаков (X) на единицу другого (Y) – это...

- а) корреляция*
- б) вариация*
- в) дисперсия*
- г) регрессия**

3.3 Примеры задач

Задача №1

Предприятие производит товар трех видов А1, А2, А3. По каждому виду изделия предприятию "спущен" госзаказ, по которому оно обязано выпустить не менее 100 единиц изделия А1, не менее 150 единиц изделия А2 и не менее 80 единиц изделия А3. Госзаказ может быть перевыполнен, но условия спроса ограничивают количество произведенных единиц изделий каждого типа не более соответственно 130, 200, 100 единиц. На изготовление изделий идет сырье четырех типов, причем запасы сырья ограничены. При реализации одно изделие А1 приносит предприятию прибыль 2000 р., А2 4000 р., А3 3200 р. В таблице приведен расход вида сырья на изготовление одного изделия каждого вида. Требуется спланировать выполнение госзаказа, чтобы суммарная прибыль предприятия оказалась максимальной.

Задача № 2

Провести анализ выбранной технико-экономической системы с помощью программы "Регрессия" и проверить данные статистической функцией "Линейн". Построить диаграмму для одного из факторов от времени. Добавить к диаграмме линию тренда. Дать оценку для каждого выходного показателя.

Статистика посещений службы телепрограмма в феврале (2014 год) по часам

часы	Хосты	Посетители	Хиты
1	9808	8024	44554
2	3500	8354	55046
3	4590	8684	65538
4	6500	9014	76030
5	3787	9344	86522
6	6580	9674	97014
7	9800	9678	99156
8	10577	9682	101298
9	4890	9686	103440
10	5897	9690	112587
11	9802	9694	121734
12	7507	9698	130881
13	9870	9702	140028
14	11120	9706	149175
15	12587	10363	157698
16	8770	11020	166221
17	7800	11677	174744
18	5970	12334	189756
19	5600	12991	19056
20	9860	13648	19587

Примечание: Посетители - количество различных пользователей, посетивших данную службу за указанный период. Пользователи опознаются по файлам cookies, а при их отсутствии - по ip-адресам. Таким образом, при подсчете посетителей рассматриваются уникальные cookies плюс уникальные ip-адреса без cookies. Хосты - количество различных ip-адресов, с которых пользователи заходили на данную службу за указанный период. Хиты - общее количество показов страниц данной службы за указанный период

3.4 Вопросы к зачету

1. Какие распределения случайных величин вы знаете?
2. Укажите единицы измерения среднего арифметического, среднего квадратичного отклонения, дисперсии и коэффициента вариации.
3. Какова роль относительных величин при статистическом анализе?
4. Какие существуют формы выражения относительных величин?
5. Как исчисляются средние арифметические: простая и взвешенная?

6. В каких случаях применяется средняя гармоническая?
7. Научное исследование как деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления.
8. Структура и связи, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов.
9. Классификация научных исследований
10. Сущность фундаментальных научных исследований.
11. Сущность прикладных научных исследований.
12. Формы и методы исследования.
13. Теоретические и эмпирические уровни исследования.
14. Планирование, организация и реализация научно-исследовательской работы.
15. Этапы проведения научных исследований
16. Проведение исследований.
17. Обработка и анализ результатов исследований.
18. Особенности экспериментальных исследований в области технологических машин и оборудования.
19. Виды экспериментальных исследований.
20. Информационное, метрологическое и патентно-правовое обеспечение исследований.
21. Технические средства проведения экспериментальных исследований.
22. Методы обработки результатов эксперимента.
23. Роль и возможности моделирования в экспериментальных исследованиях.
24. Структура научной работы.
25. Язык и стиль научного исследования.
26. Навыки самопрезентации, организации и проведения защиты результатов работ.
27. Технология удержания внимания целевой аудитории

