

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 28.08.2016 13:43:13
Уникальный программный ключ:
09f9c0855a13fb1cc9fc841ffccb251a28eca6f4

148

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)**

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УМУ


Ю. Ю. Оберт
28.08.2016 2016 г.

Прикладная математика
рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра	Прикладная математика, информатика и информационные системы
Специальность	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация	№ 2 "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование"
Квалификация	инженер
Форма обучения	очная
Объем дисциплины	4 ЗЕТ

Программу составила:

доцент кафедры «Прикладная математика, информатика и информационные системы» к. ф.-м. н. Кайдалова Л. В.



Рабочая программа дисциплины

Прикладная математика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета) утвержден приказом Министерства
образования и науки Российской Федерации № 1022 от 11.08.2016

составлена на основании учебного плана:

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
специализация № 2 "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование"
утвержденного учёным советом вуза от 28.09.2016 протокол № 22.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

«Прикладная математика, информатика и информационные системы»

Протокол от 28. 10. 2016 г. № 3

Срок действия программы: 2016-2021 уч. г.

Зав. кафедрой д. т. н., профессор Тюгашев А. А.



Согласовано:

Председатель СОП по направлению подготовки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

к. т. н., доцент Свечников А. А.



Рабочая программа дисциплины зарегистрирована в учебно-методическом управлении

Регистрационный № 20-32.08/147-2016 Дата регистрации 28.10.2016 г.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель СОП

_____ 2017 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры
«Прикладная математика, информатика и информационные системы»

с изменениями / дополнениями:

Протокол от _____ 2017 г. №
Зав. кафедрой д. т. н., профессор Тюгашев А. А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель СОП

_____ 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры
«Прикладная математика, информатика и информационные системы»

с изменениями / дополнениями:

Протокол от _____ 2018 г. №
Зав. кафедрой д. т. н., профессор Тюгашев А. А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель СОП

_____ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры
«Прикладная математика, информатика и информационные системы»

с изменениями / дополнениями:

Протокол от _____ 2019 г. №
Зав. кафедрой д. т. н., профессор Тюгашев А. А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель СОП

_____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
«Прикладная математика, информатика и информационные системы»

с изменениями / дополнениями:

Протокол от _____ 2020 г. №
Зав. кафедрой д. т. н., профессор Тюгашев А. А.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)		
Цель данного курса – выработать базовые компетенции, необходимые для успешного применения математико-статистического инструментария к решению профессиональных задач.		
1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)		
ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
Знать:		
Уровень 1 (базовый)	определения основных понятий математической статистики; воспроизводит основные математические формулы, распознает математические объекты	
Уровень 2 (продвинутой)	знает основные методы решения типовых задач и математические основы статистического анализа данных	
Уровень 3 (высокий)	основные методы статистического исследования, основы корреляционного и регрессионного анализа, понимает широту и ограниченность применения статистических методов к исследованию процессов и явлений	
Уметь:		
Уровень 1 (базовый)	умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания, применять их на практике	
Уровень 2 (продвинутой)	применяет основные методы доказательства утверждений, аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи, графически иллюстрирует задачу, оценивает достоверность полученного решения задачи	
Уровень 3 (высокий)	понимает границы использования математических методов, разрабатывает математические модели реальных процессов и ситуаций, оценивает различные методы решения задачи и выбирает оптимальный метод	
Владеть:		
Уровень 1 (базовый)	терминологией предметной области знания, интерпретирует знания предметной области	
Уровень 2 (продвинутой)	способен корректно представить знания в математической форме, владеет разными способами представления статистической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.)	
Уровень 3 (высокий)	многообразными методами современной математической статистики для решения как классических задач, так и новых задач, возникающих в практических областях; навыками выбирать целесообразный метод решения задачи	
ПК-2: способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе		
Знать:		
Уровень 1	основы предметной области: знать основные определения и понятия; основные методы решения задач	
Уровень 2	методы решения типовых задач, простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций	
Уровень 3	математические методы, применяемые для решения исследовательских задач	
Уметь:		
Уровень 1	решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения	
Уровень 2	решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций	
Уровень 3	решать задачи предметной области: оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод	
Владеть:		
Уровень 1	методами решения типовых задач по предложенным методам и алгоритмам	
Уровень 2	методами построения простейших математических моделей реальных процессов и ситуаций	
Уровень 3	вычислительными, аналитическими системно-аналитическими методами для решения задач предметной области, записывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области	
1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)		
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:		
Знать:		
основы теории математической статистики, необходимые для решения прикладных задач		
Уметь:		
применять теоретико-вероятностные и статистические методы для решения технических задач		
Владеть:		
современным математическим инструментарием для решения прикладных задач; построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития явлений и процессов		
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций

2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.06	Прикладная математика	ОК-1; ПК-2
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.В.01	Математика	ПК-2
Б1.Б.06	Информатика	ОПК-1; ОПК-7
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.Б.12	Теоретическая механика (ТМ)	ОПК-6; ПК-2
2.4 Последующие дисциплины		
Б1.В.08	Математическое моделирование систем и процессов (ММСП)	ПК-2
Б1.В.ДВ.05.01	Теория планирования экспериментов и испытаний машин (ТПЭИМ)	ПК-3

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1 Объем дисциплины (модуля) **4 ЗЕТ**

3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо) / курсам (для зфо) и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра (для офо)																					
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Контактная работа:							54	54													54	54
<i>Лекции</i>							18	18													18	18
<i>Лабораторные</i>							18	18													18	18
<i>Практические</i>							18	18													18	18
<i>Консультации</i>																						
<i>Инд. работа</i>																						
Контроль							36	36													36	36
Сам. работа							54	54													54	54
ИТОГО							144	144													144	144

3.3 Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр (офо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	4	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим / лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет		Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	4	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат / эссе		Выполнение реферата / эссе	9 часов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
1	Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистическая функция распределения. Статистическая плотность вероятности. Числовые характеристики статистических распределений. Статистические оценки. Свойства статистических оценок параметров распределения. Методы построения законов распределения по опытным данным: метод моментов и метод максимального правдоподобия.	Лек	4	6	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1	3	Лекция-визуализация, мультимедиа лекция
2	Выборочный метод. Построение полигонов частот и гистограммы. Числовые характеристики выборки. Точечные и интервальные оценки параметров	Пр	4	6	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1	6	Групповая, практические занятия

	распределения нормально распределенной СВ.							по решению задач
3	Построение полигонов частот, гистограмм и функций распределения с использованием Excel. Проведение расчетов точечных и интервальных числовых характеристик.	Лаб	4	6	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М3	0	Работа в малых группах
4	Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии нормально распределенной СВ. Проверка гипотез. Основные понятия о статистических гипотезах. Критерий Пирсона. Гипотеза о дисперсиях двух нормальных СВ. Гипотеза о математических ожиданиях двух нормальных СВ.	Лек	4	6	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1	4	Лекция-визуализация, мультимедиа лекция
5	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. Проверка статистических гипотез о параметрах распределения генеральной совокупности.	Пр	4	4	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1	4	Групповая, практические занятия по решению задач
6	Проверка гипотезы о виде закона распределения генеральной совокупности с использованием пакета Excel.	Лаб	4	6	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2	0	Работа в малых группах
7	Корреляционно-регрессионный анализ. Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости. Определение формы парной корреляционной зависимости. Регрессионный анализ в парной линейной зависимости. Корреляционный анализ в парной линейной зависимости. Алгоритм решения задач корреляционно-регрессионного анализа. Случайные временные ряды. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	Лек	4	6	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1	3	Лекция-визуализация, мультимедиа лекция
8	Расчет числовых характеристик двумерной СВ. Проведение корреляционно-регрессионного анализа.	Лаб	4	4	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М3	0	Работа в малых группах
9	Многомерные СВ. Числовые характеристики. Элементы корреляционно-регрессионного анализа.	Пр	4	8	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1	4	Групповая, практические занятия по решению задач
10	Решение задач дисперсионного анализа.	Лаб	4	2	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М3	0	Работа в малых группах
11	Выполнение контрольной работы на тему «Математическая статистика».	Ср	4	9	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1 Э6	0	
12	Самостоятельная проработка теоретического материала.	Ср	4	20	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1 Э6	0	
13	Изучение методики решения типичных задач и их реализации на компьютере. Тренировочное тестирование.	Ср	4	25	ОК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1 Э6	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Код компетенции	Дескрипторы	Оценочные средства / формы контроля				
		КР	Тест	Отчет по АР	Собеседование	Экзамен
ОК-1	знает	+	+		+	+
	умеет	+	+	+	+	+
	владеет			+		+
ПК-2	знает	+	+		+	+
	умеет	+	+	+	+	+

владеет			+		+
---------	--	--	---	--	---

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

В качестве оценочных средств программой дисциплины предусматривается:
 – текущий контроль (аудиторные контрольные работы, домашние контрольные работы, домашние задания, лабораторные работы, тестирование).
 – промежуточный контроль (экзамен).

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ (ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу)

Результаты обучения	Дескрипторы			
	2	3	4	5
Знает: знает основные методы решения типовых задач и математические основы статистического анализа данных.	Знает основные определения и понятия математической статистики. Воспринимает, сравнивает стохастические явления и факты. Старается найти закономерности случайных событий.	Знает основные типы задач, связанные с изучением математической статистики; стандартную форму записи обрабатываемых данных; методы решения типовых задач анализируемого класса реальных задач.	Знает отличительные особенности различных типов задач, рассматриваемых в курсе изучения математической статистики, методы анализа реальных исходных данных для представления их в стандартной форме записи обрабатываемых данных.	Знает о применении модельных допущений к выяснению сущности поставленной задачи; методы анализа и моделирования реальных исходных данных.
Умеет: применять основные методы доказательства утверждений, аргументирует выбор метода решения задачи, составляет план решения задачи, графически иллюстрирует задачу, оценивает достоверность полученного решения задачи	Не умеет использовать методы и приемы математической статистики, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	Умеет определять задачи для достижения поставленной цели, определять тип каждой поставленной задачи, ее основные характеристики.	Умеет определять задачи для достижения поставленной цели, определять тип каждой поставленной задачи, ее основные характеристики, набор данных, необходимый для представления задачи в терминах и понятиях изучаемой дисциплины.	Умеет глубоко вникать в содержательную сущность поставленной цели; адекватно применять модельные допущения к выяснению сущности реальной задачи; решать задачу преобразования имеющейся исходной информации к унифицированной форме записи исходных данных.
Владеет: навыками корректно представить знания в математической форме, разными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.)	Обучающийся не имеет навыков анализа случайных величин, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	Владеет необходимым инструментарием и знаниями, чтобы познать поставленную цель и пути ее достижения.	Владеет математическим инструментарием в соответствии со спецификой анализируемого класса реальных задач, необходимых для достижения поставленной цели; методами анализа и моделирования реальных исходных данных.	Владеет математическим инструментарием в соответствии со спецификой анализируемого класса реальных задач, необходимых для достижения поставленной цели; методами анализа и моделирования реальных исходных данных; методами преобразования разнообразных форм исходных данных с целью их удобного представления для дальнейшего анализа и моделирования и, как следствие, достижения поставленной цели.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОК-1 преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в контрольных работах, тестах.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает задания для контрольных работ, задания в тестовой форме, в том числе для использования в тестовой системе Moodle, вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины и в Электронной информационно-образовательной среде <http://do.samgups.ru/moodle/>.

Используемые формы текущего контроля: контрольные работы; аудиторные самостоятельные работы; отчеты по лабораторным работам; устный опрос; тестирование (в том числе в компьютерной тестовой системе Moodle).

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

- 1 Генеральная совокупность и выборка.
- 2 Статистическая функция распределения.
- 3 Статистическая плотность вероятности.
- 4 Числовые характеристики статистических распределений.
- 5 Основные понятия о точечных оценках параметров распределения.
- 6 Оценка математического ожидания.
- 7 Методы построения законов распределения по опытным данным: метод моментов.
- 8 Принцип максимального правдоподобия.
- 9 Доверительные интервалы и доверительная вероятность.
- 10 Доверительный интервал для математического ожидания при большом объеме выборки.
- 11 Доверительный интервал для математического ожидания при малом объеме выборки.
- 12 Понятие о статистических гипотезах.
- 13 Виды гипотез. Критерий Пирсона.
- 14 Гипотеза о дисперсиях двух нормальных СВ (при неизвестных средних).
- 15 Гипотеза о дисперсиях двух нормальных СВ (при известных средних).
- 16 Многомерные СВ. Функция и плотность распределения двумерной СВ.
- 17 Условные законы распределения. Моменты двумерной СВ.
- 18 Нормальный закон на плоскости.
- 19 Условные математические ожидания.
- 20 Линейная регрессия.
- 21 Корреляционно-регрессионный анализ.
- 22 Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости.
- 23 Определение формы парной корреляционной зависимости.
- 24 Регрессионный анализ парной линейной зависимости.
- 25 Корреляционный анализ парной линейной зависимости.
- 26 Множественный регрессионный анализ.
- 27 Статистический коэффициент множественной линейной корреляционной зависимости и его свойства.
- 28 Понятие об однофакторном дисперсионном анализе.
- 29 Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений.
- 30 Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.
- 31 Случайные временные ряды. Понятие и свойства временного ряда.
- 32 Основные виды детерминированной составляющей.
- 33 Прогнозирование временного тренда.
- 34 Статистические методы обработки экспериментальных данных.

На очной форме обучения в течение IV семестра студент выполняет одну контрольную работу на тему «Математическая статистика» (9 часов).

Типовые практические задачи (задания, тесты) билетов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Дан следующий вариационный ряд

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m	1	1	2	2	4	4	4	5	5	5
i										

Требуется

- 1) Построить полигон распределения.
 - 2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.
 - 3) Построить выборочную функцию распределения.
 - 4) Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.
2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n . Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную выборочную дисперсию, коэффициент вариации, моду и медиану.

x_i	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5
m	2	18	40	25	6	5	4
i							

3. Для исследования доходов работников предприятия, численность которого составляет 1600 человек, по схеме собственно-случайной бесповторной выборки было отобрано 160 человек (10 % выборка). Полученные данные приведены в таблице:

Доходы, тыс. руб.	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	Σ
Частоты	7	15	26	40	32	21	14	5	160

- 1) Найти вероятность того, что средняя месячная заработанная плата всех работников предприятия отличается от среднего дохода, полученного по выборке, не более, чем на 1 тыс. руб. по абсолютной величине.
- 2) Найти границы, в которых с вероятностью 0,9876 заключена средняя месячная заработанная плата всех работников предприятия.

3) Определить объем бесповторной выборки, чтобы с вероятностью 0,9876 средняя месячная заработанная плата, полученная по выборке, отличалась от генеральной средней не более, чем на 1 тыс. руб.

4) Найти вероятность того, что доля работников предприятия, месячная заработанная плата которых не превышает 20 тыс. руб., отличается от полученной по выборке доли не более, чем на 5 % по абсолютной величине.

5) Найти границы, в которых с вероятностью 0,9545 заключена доля работников предприятия, средняя месячная заработанная плата которых не более 20 тыс. руб.

6) Определить такой объем бесповторной выборки, чтобы с вероятностью 0,9545 доля работников предприятия, средняя месячная заработанная плата которых не более 20 тыс. руб., отличалась от полученной по выборке не более, чем на 5 % (по абсолютной величине).

Ответить на тот же вопрос, если о выборочной доле ничего неизвестно.

4. По данным 7 измерений некоторой величины найдены средняя результатов измерений, равная 30 и выборочная дисперсия, равная 36. Найдите границы, в которых с надежностью 0,99 заключено истинное значение измеряемой величины.

5. Строительная компания хочет оценить среднюю стоимость ремонтных работ, выполняемых для клиентов. Каким должен быть объем выборки среди 1200 клиентов строительной фирмы, если среднее квадратическое отклонение по результатам пробного обследования составило 850 у.е., а предельная ошибка выборки не должна превышать 200 у.е. с вероятностью 0,95?

6. Утверждается, что шарики для подшипников, изготовленные автоматическим станком, имеют средний диаметр 10 мм. Используя односторонний критерий с $\alpha=0,05$, проверить эту гипотезу, если в выборке из n шариков средний диаметр оказался равным 10,3 мм, а дисперсия известна и равна 1 мм.

7. Из 200 задач первого раздела курса математики, предложенных для решения, абитуриенты решили 130, а из 300 задач второго раздела абитуриенты решили 120. Можно ли при $\alpha = 0,01$ утверждать, что первый раздел школьного курса абитуриенты усвоили лучше, чем второй.

8. Отдел технического контроля проверил n партий однотипных изделий и установил, что число нестандартных изделий в одной партии имеет эмпирическое распределение, приведенное в таблице, в одной строке которой указано количество x_i нестандартных изделий в одной партии, а в другой строке – количество n_i партий, содержащих x_i нестандартных изделий. Требуется при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о том, что случайная величина X (число нестандартных изделий в одной партии) распределена по закону Пуассона.

9. Распределение 60 однотипных предприятий по стоимости производимой продукции (X , тыс. руб. за ед. продукции) и количеству реализованной продукции (Y , тыс. ед.) представлено в таблице.

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние, построить эмпирические линии регрессии.

2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:

а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;

Стоимость ед. продукции, т. р. (X)	Средины интервалов x_i	Количество реализованной продукции, тыс. ед. (Y)					m_i
		20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	
	y_j	25	35	45	55	65	
10-15	12,5			1	2	3	6
15-20	17,5			2	6	4	12
20-25	22,5		1	8	7	3	19
25-30	27,5	1	5	7	2		15
30-35	32,5	2	4	2			8
	n_j	3	10	20	17	10	60

б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y .

10. Имеются данные средней выработки на одного рабочего Y (тыс. руб.) и товарооборота X (тыс. руб.) в 20 магазинах за квартал. На основе указанных данных требуется:

1) определить зависимость (коэффициент корреляции) средней выработки на одного рабочего от товарооборота,

2) составить уравнение прямой регрессии этой зависимости.

11. С целью анализа взаимного влияния зарплаты и текучести рабочей силы на пяти однотипных фирмах с одинаковым числом работников проведены измерения уровня месячной зарплаты X и числа уволившихся за год рабочих Y :

x	100	150	200	250	300
y	60	35	20	20	15

Найти линейную регрессию Y на X , выборочный коэффициент корреляции.

Форма экзаменационного билета для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Статистическая плотность вероятности.

2. Плотность распределения двумерной СВ.

3. Построить статистическую функцию распределения и полигон частот для данной выборки

x_i	2	6	8	10
m_i	6	16	18	10

4. Плотность распределения вероятностей двумерного случайного вектора (X, Y) имеет вид

$$f(x, y) = \begin{cases} C(x+y) & \text{при } 0 \leq x \leq 4, 0 \leq y \leq 4, \\ 0 & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Вычислить значение постоянной C и $f_2(y)$.

5. Выработка рабочих-ткачих характеризуется такими данными

Выработка, м на 1 чел.-час	4,4	10,2	15,5	19,2
Стаж, лет	1	2	4	5

Найти коэффициент корреляции и проверить его значимость при $\alpha = 0,01$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Числовые характеристики статистических распределений.

2. Условные законы распределения.

3. Время исполнения некоторой технической операции является нормальной случайной величиной с $\sigma = 50$ с. Найти минимальный объем выборки, на основании которой можно оценить математическое ожидание времени исполнения операции с ошибкой, не превышающей 10 с, и с надежностью 0,95.

4. Для исследования влияния различных технологий на срок хранения продуктов были исследованы 27 единиц продукции, причем 10 из них изготовлены по технологии A , остальные – по технологии B . Получили: $\bar{x} = 6,2$, $s_x^2 = 0,62$; $\bar{y} = 6,5$, $s_y^2 = 0,41$. При уровне значимости $\alpha = 0,01$ выявить, какой вид технологий является лучшим, считая, что выборки извлечены из нормально распределенных генеральных совокупностей.

5. Найти оценки параметров линейной регрессии по выборке (9; 6), (10; 4), (12; 7), (5; 3). Нанести прямую на диаграмму рассеивания.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При выставлении оценки преподаватель учитывает: • полноту знания учебного материала по теме занятия, • степень активности студента на занятии; • логичность изложения материала; • аргументированность ответа, уровень самостоятельного мышления; • умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Выделяются три показателя уровня сформированности компетенции: базовый, продвинутый и высокий уровень.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач.	Базовый уровень
	Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.	Продвинутый уровень
	Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Высокий уровень
Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче.	Базовый уровень
	Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.	Продвинутый уровень
	Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Высокий уровень
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач.	Базовый уровень
	Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных	Продвинутый уровень

проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы.

Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.

Высокий уровень

Виды СРС оцениваются по своевременности и качеству выполнения (до 75 баллов). Ответы на вопросы при сдаче зачета (до 25 баллов). Оценка студента за промежуточную аттестацию по учебной дисциплине, проставляемая в ведомость и зачетную книжку, определяется по сумме баллов, набранной по приведенным оцениваемым элементам.

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Каждый билет включает два теоретических вопроса и три задания. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 60 минут.

Таблица оценок за экзамен

Требования к результатам освоения дисциплины	Оценка	Баллы (рейтинговая оценка)
Глубокое усвоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с практикой; свободное выполнение любого практического задания в рамках программы, обоснование хода его выполнения и анализ полученных результатов; выполнение в полном объеме всех практических заданий в семестре	отлично	86-100
Твердые знания программного материала, грамотное и по существу его изложение, допустимы не существенные неточности в ответе на вопрос; правильное применение теоретических положений при выполнении любого практического задания; выполнение в полном объеме всех практических заданий в семестре.	хорошо	70-85
Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопрос, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала; затруднения при выполнении практических заданий; выполнение всех практических заданий в семестре.	удовлетворительно	50-69

Каждое *тестовое задание* варианта имеет определенный порядковый номер, из которых – один верный и четыре неверных ответа.

Критерии оценивания:

- «отлично» – 90 % - 100 % правильных ответов,
- «хорошо» – 75 % - 89 % правильных ответов,
- «удовлетворительно» – 50 % - 74 % правильных ответов,
- «неудовлетворительно» – менее 50 % правильных ответов.

Рейтинг-план дисциплины

№	Вид работы	Итоговая работа за семестр
1	Контрольная работа	15
2	Тест	15
3	Домашние задания	10
4	Отчет по лаб. раб.	10
	Σ	50
	Экзамен	50

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
ЛП.1	В. Е. Гмурман	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для студ. вузов	М.: Юрайт, 2013	85
ЛП.2	В. Е. Гмурман	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. образование, 2011	117
ЛП.3	А. П. Рябушко	Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч. 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика: учеб. пособие	Минск: Вышэйш. шк., 2010	100

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
--	---------	----------	-------------------	--------

	составители			
Л2.1	А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов	СПб.: Лань, 2011	70
Л2.2	В. А. Семенов	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров и специалистов. Стандарт третьего поколения	Санкт-Петербург: Питер, 2013	18

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
M1	В. А. Герасимов, Л. В. Кайдалова	Конспект лекций по математической статистике: учеб. пособие для студ. 2 курса эксплуатац. и экономич. факультетов	Самара: СамГАПС, 2013	100
M2	О. Е. Лаврусь	Методические указания и контрольные задания по математической статистике.	Самара: СамГАПС \ Сетевое окружение \ libskt \ MetodUkaz, 2002	100
M3	Л. В. Кайдалова, Г. Ф. Егорова	Лабораторные работы по математической статистике [Электронное издание]: для студ. всех форм обуч.	М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. ВМ; Электрон. текстовые дан. - Самара: СамГУПС, 2011. - on-line. - Б. ц.	Электронный ресурс

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

	Наименование ресурса	Эл. адрес
Э1	Электронная информационно-образовательная среда – университетский ресурс, на котором размещены конспекты лекций, методические указания, задания для КР, образцы контрольных работ, тесты, библиографические списки, вопросы для подготовки к зачетам и экзаменам, темы рефератов по основным разделам курса, тезариус	http://do.samiit.ru/moodle2/index.php
Э2	<i>Exponenta.ru</i> Образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru/
Э3	Математика ON-LINE	http://mathem.h1.ru/vero.html
Э4	ТеорВер – Онлайн Интернет – учебник	http://teorver-online.narod.ru/
Э5	Теория вероятностей	http://www.nsu.ru/mmf/tvims/chernova/tv/index.html
Э6	Федеральное интернет-тестирование: «Интернет-тренажеры в сфере образования» – ресурс предназначен для самоконтроля и целенаправленной подготовки студентов к процедурам контроля качества; для контроля уровня обученности студентов в рамках образовательного процесса в вузе.	www.i-exam.ru

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по выполнению лекционных занятий

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Ответ на вопросы для самопроверки по каждой лекции. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Методические указания по выполнению практических занятий

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (см. перечень учебно-методического обеспечения). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение контрольных заданий, решение задач по алгоритму и др.

Методические указания по выполнению контрольных работ

Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение типовых задач.

Методические рекомендации по решению тестовых заданий

Сначала следует ознакомиться с объемом задания и сопоставить его с отведенным для решения теста временем. В случае, если решение вопроса теста вызывает затруднение, следует приступить к решению следующего тестового задания, а затем, после прохождения всего задания вернуться к вопросу, который вызвал затруднения. Заполнять ответный лист следует постепенно, по мере решения теста, во избежание ситуации, когда тест будет решен, но не заполнен. Заполнять ответный лист необходимо аккуратно, избегая помарок и исправлений. Количество правильных ответов закрытого теста в каждом задании может разниться. Студентам рекомендуется руководствоваться пояснениями преподавателя и формулировками тестовых вопросов.

Методические указания по подготовке к экзамену

Наиболее ответственным этапом в обучении студентов является экзаменационная сессия. На ней студенты отчитываются о выполнении учебной программы, об уровне и объеме полученных знаний. Экзамен как высшая форма контроля знаний

студентов оценивается по пятибалльной системе. Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Прежде чем приступить к нему, необходимо установить, какие учебные дисциплины выносятся на сессию и, если возможно, календарные сроки каждого экзамена или зачета.

Установив выносимые на сессию дисциплины, необходимо обеспечить себя программами. В основу повторения должна быть положена только программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение по билетам нарушает систему знаний и ведет к механическому заучиванию, к «натаскиванию». Повторение по различного рода контрольным вопросам приводит к пропускам и пробелам в знаниях и к недоработке иногда весьма важных разделов программы.

Само повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. Закончив работу над темой (главой), необходимо ответить на вопросы учебника или выполнить задания, а самое лучшее – воспроизвести весь материал.

Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей. Без тщательного самостоятельного продумывания материала беседа с консультантом неизбежно будет носить «общий», поверхностный характер и не принесет нужного результата.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

В процессе освоения дисциплины студент использует и развивает навыки работы с тестовыми редакторами, электронными таблицами, веб-ресурсами, простыми мультимедийными объектами и презентациями. Осваивает специфику использования различных сетевых технологий и их инновационный потенциал, приёмы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных. Овладевает базовыми методами анализа и отбора инструментов ИКТ, электронных образовательных ресурсов в соответствии с решаемыми профессиональными задачами (электронная информационно-образовательная Moodle <http://do.samgups.ru/moodle/>).

8.1 Перечень программного обеспечения

8.1.1 Microsoft Office (Access, Excel, Power Point, Word и т. д.), Skype, личный кабинет преподавателя и студента СамГУПС, браузерные программы.

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекции по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных интерактивной доской. Практические занятия проводятся в аудиториях для практических (семинарских) занятий. Для самостоятельной работы используются аудитории учебного фонда для проведения консультаций и читальный зал библиотеки, компьютерные классы. Для лабораторных работ и тестирования используются компьютерные аудитории с доступом в Интернет. У студентов должны быть персональные компьютеры и доступ в Интернет.