

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.32 Математическая статистика

Учебный план: ФГОС3++b270304-1_21-14.plx

Кафедра: **1** Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:
(специальность) 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки: Системы и средства автоматизации технологических процессов
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
6	УП	17	34	57	36	4	Экзамен
	РПД	17	34	57	36	4	
Итого	УП	17	34	57	36	4	
	РПД	17	34	57	36	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 г. № 871

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Ремизова И.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области овладения статистических методов, в освоении студентами основных математико-статистических понятий, формировании и развитии логического мышления; обучить студентов основным методам сбора, группировки и анализа статистических данных, применению методов теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины:

- усвоение важнейших понятий и основ математической статистики; необходимые для решения профессиональных задач;
- получение студентами знаний об основных способах сбора, группировки и математических методах анализа статистических данных;
- владеть навыками применения современного математического инструментария для решения статистических задач с использованием информационных технологий;
- формирование у студентов представлений об использовании методов математической статистики в сфере своей профессиональной деятельности.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Основы оптимизации в АСУ ТП

Математика

Теория вероятностей

Информационные технологии

Основы идентификации технологических объектов управления

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

Знать: основные понятия и основы математической статистики, необходимые для решения соответствующих задач в своей профессиональной деятельности; основы теории планирования эксперимента

Уметь: применять статистические методы для решения прикладных задач; обрабатывать результаты эксперимента с применением статистических методов

Владеть: навыками проведения эксперимента и обработки результатов на основе методов математической статистики; сбора и обработки статистической информации для получения научных и практических выводов

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Введение в теорию математической статистики	6					Ko
Тема 1. Цели и задачи математической статистики Математическая статистика: определение, цель и типичные задачи. Структура статистических данных. Выборочный метод и основы выборочной теории. Основные этапы статистического исследования		2	4	7		
Тема 2. Точечные оценки параметров распределений Статистика, выборочные распределение и моменты. Качественные свойства статистик. Выборочные оценки математического ожидания, медианы, моды, дисперсии, стандартного отклонения и размаха. Выборочный коэффициент корреляции. Важные свойства и анализ выборочных оценок		2	4	7		
Раздел 2. Основные законы распределения						
Тема 3. Основные функции распределения Биномиальный закон распределения. Равномерный закон распределения. Распределение Пуассона. Показательный закон распределения. Нормальное распределение. Стандартное (нормированное) нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал нормально распределенной случайной величины. Вероятность заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от своего математического ожидания. Правило трех сигм. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	2	4	7		Ko	

<p>Тема 4. Статистическая проверка гипотез Законы распределения, применяемые в математической статистике: Стьюдента, Хи-квадрат, Фишера. Статистические гипотезы, их виды. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Уровень значимости. Выявление различий в уровне исследуемого признака. Распределения Гаусса, Пирсона, Стьюдента и Фишера</p>		2	4	7		
<p>Раздел 3. Статистическое исследование взаимосвязи данных</p>						
<p>Тема 5. Дисперсионный анализ Понятие о дисперсионном анализе, его задачи и этапы проведения. Подготовка данных к дисперсионному анализу. Расчет дисперсий и оценка критерия Фишера. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок. Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок.</p>		2	4	7		
<p>Тема 6. Корреляционный анализ Понятие о статистической связи и их виды. Корреляция. Виды и формы корреляционных связей. Задачи корреляционного анализа и схема его проведения. Парная линейная корреляция: определение параметров парного линейного корреляционного уравнения, их интерпретация, коэффициент регрессии и эластичности, измерение тесноты связи, линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, оценка существенности выборочных показателей связи. Нелинейная регрессия. Множественная корреляция.</p>		2	4	7		Ko
<p>Раздел 4. Использование метода наименьших квадратов в профессиональной деятельности</p>						
<p>Тема 7. Метод наименьших квадратов (МНК) Концепция МНК в регрессионном анализе. Суть метода наименьших квадратов. Вывод формул для нахождения коэффициентов. Оценка погрешности МНК. Графическая иллюстрация МНК. Полиномиальная и множественная регрессии. Практика регрессионного моделирования.</p>		3	6	7		Ko

Тема 8. Применение компьютерных программ при статистической обработке данных Возможности электронных таблиц Excel. Использование встроенных функций Excel. Возможности прикладного пакета Statistica. Примеры решения конкретных задач		2	4	8		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	57		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5		90,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-9	1. Показывает область применения основных понятий и основ математической статистики в рамках своей будущей профессиональной деятельности 2. Демонстрирует результат использования математический аппарата основных законов распределения для применения результатов в сопутствующих дисциплинах учебной деятельности. 3. Использует методы проведения эксперимента и обработки результатов для построения математических моделей для типовых профессиональных задач	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Ответ студента содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса, но сравнению с учебной литературой; - знание концептуально-понятийного аппарата всего курса; - знание монографической литературы по курсу, <p>а также свидетельствует о способности: самостоятельно критически оценивать основные положения курса;</p> <ul style="list-style-type: none"> - увязывать теорию с практикой. <p>Оценка «отлично» не ставится в случаях систематических пропусков студентом занятий по неуважительным причинам, а также неправильных ответов</p>	<p>Практическое задание выполнено в полном объеме с соблюдением требуемой последовательности действий, самостоятельно. Правильно выбраны параметры и оборудование. Выполнены условия и режимы, обеспечивающие получение правильных результатов и выводов.</p>
4 (хорошо)	<p>Ответ студента свидетельствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о полном знании материала по программе; - о знании рекомендованной литературы, <p>а также содержит в целом правильное,</p>	<p>Выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.</p>

	но не всегда точное и аргументированное изложение материала. Оценка «хорошо» не ставится в случаях пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.	
3 (удовлетворительно)	Ответ студента содержит: - поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; - стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.	Работа выполнена не полностью но объём выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе выполнения приема были допущены ошибки.
2 (неудовлетворительно)	Ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.	Работа выполнена не полностью и объём выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; если приемы выполнялись неправильно.

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

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Использование встроенных функций Excel.
2	Возможности электронных таблиц Excel.
3	Практика регрессионного моделирования.
4	Графическая иллюстрация МНК.
5	Концепция МНК в регрессионном анализе. Суть метода наименьших квадратов. Вывод формул для нахождения коэффициентов. Оценка погрешности МНК.
6	Множественная корреляция.
7	Коэффициенты регрессии и эластичности, линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации. Нелинейная регрессия.
8	Парная линейная корреляция: определение параметров парного линейного корреляционного уравнения, их интерпретация
9	Задачи корреляционного анализа и схема его проведения.
10	Корреляция. Виды и формы корреляционных связей.
11	Понятие о статистической связи и их виды.
12	Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок
13	Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок.
14	Расчет дисперсий и оценка критерия Фишера.
15	Подготовка данных к дисперсионному анализу.
16	Понятие о дисперсионном анализе, его задачи и этапы проведения.
17	Уровень значимости. Выявление различий в уровне исследуемого признака.
18	Статистические гипотезы, их виды. Нулевая и конкурирующая гипотезы.
19	Распределения Гаусса, Пирсона, Фишера
20	Распределения Стьюдента, Хи-квадрат, Фишера.
21	Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
22	Вероятность заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от своего математического ожидания. Правило трех сигм.
23	Распределение Пуассона.
24	Нормальное распределение. Стандартное (нормированное) нормальное распределение.
25	Показательный закон распределения.
26	Равномерный закон распределения
27	Биномиальный закон распределения.

28	Выборочный коэффициент корреляции.
29	Выборочные оценки дисперсии, стандартного отклонения и размаха.
30	Выборочные оценки математического ожидания, медианы, моды
31	Качественные свойства статистик.
32	Статистики, выборочные распределение и моменты.
33	Основные этапы статистического исследования
34	Выборочный метод и основы выборочной теории.
35	Математическая статистика: структура статистических данных.
36	Математическая статистика: определение, цель и типичные задачи.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Построить распределение значений влажности бумажного полотна по данной выборке.
Допустимое значение влажности бумажного полотна 8-10%

8,6 10,03 7,87 6,84 8,35 8,04 8,76 7,91 9,43 8,92
8,84 8,63 8,76 8,41 7,89 6,35 8,5 6,68 8,81 10,36
8,27 8,74 7,32 7,56 8,58 8,45 8,69 7,79 8,57 8,56
7,91 7,48 8,24 9,51 7,79 9,19 9,21 8,43 8,62 7,9
8,53 7,65 8,43 7,74 8,49 8,68 8,12 9,8 8,88 6,76
7,11 8,94 6,27 9,34 9,09 8,34 8,21 8,56 7,86 8,46
8,69 9,29 8,6 9,09 7,08 10,69 9,92 8,61 8,36 8,14
8,24 7,72 8,26 7,7 9,29 7,71 8,68 7,51 8,63 8
7,01 9,15 8,58 8,32 8,89 8,97 8,67 8,42 8,92 8,77
8,44 9,11 8,51 8,43 7,47 9,79 9,02 7,16 8,6 8,61

Задание:

- Определить процент брака в готовой продукции
- Определить процент допустимой продукции

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 30 мин.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Горюшкин, А. А., Ковалева, Г. Д., Гулакова, О. И., Мкртчяна, Г. М.	Математическая статистика	Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/96016.html
Макарова, И. Л., Симаворян, С. Ж., Симонян, А. Р., Улитина, Е. И.	Теория вероятностей и математическая статистика	Сочи: Сочинский государственный университет	2020	http://www.iprbookshop.ru/106592.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

А.В. Черникова	Основы информационных технологий Microsoft Excel [Текст]: лабораторный практикум	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2009	http://www.nizrp.narod.ru/mu3222.htm
Хамидуллин, Р. Я.	Теория вероятностей и математическая статистика	Москва: Университет «Синергия»	2020	http://www.iprbookshop.ru/101341.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду