

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.19

(индекс дисциплины)

Математическая статистика

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Информационно-измерительных технологий и систем управления
Код *(Наименование кафедры)*

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	180		
	Аудиторные занятия	68		
	Лекции	34		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		
	Самостоятельная работа	76		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	6		
	Зачет			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		5		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная						5				
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

На основании учебного плана № b270304-123_20

Кафедра-разработчик: информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. 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.

1.3. 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.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) физико-математический аппарат решения естественнонаучных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; 2) основные понятия и основы математической статистики, необходимые для решения соответствующих задач в своей профессиональной деятельности. Уметь: 1) выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять математический аппарат для решения практических задач; 2) использовать математический аппарат математической статистики. Владеть: 1) владеть навыками применения современного математического инструментария для решения соответствующих задач; 2) владеть методами построения математических моделей типовых профессиональных задач.		
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные приемы обработки экспериментальных данных; 2) основные приемы представления экспериментальных данных; Уметь: 1) использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных:		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
2) определять требуемые методы для обработки экспериментальных данных; Владеть: 1) современными методами, видами и средствами обработки экспериментальных данных; 2) методиками выполнения различных математических действий для обработки и представления экспериментальных данных.		
ПК-3	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные принципы и подходы при составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы; 2) правила представления результатов исследований и разработок с использованием методов анализа статистических данных. Уметь: 1) составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы с использованием методов математической статистики; 2) применять стандартные методы и модели математической статистики для подготовки публикаций по результатам исследований и разработок. Владеть: 1) навыками ставить и решать задачи, связанные с изучением методов обработки статистических данных сфере составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов; 2) навыками применения современного математического инструментария для решения представления результатов исследований, аналитических обзоров и научно-технических отчетов.		
ПК-5	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации; 2) способы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления. Уметь: 1) осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления; 2) обрабатывать методами математической статистики исходные данные для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления. Владеть: 1) навыками применения современного математического инструментария для решения статистических задач, в том числе для проектирования систем и средств автоматизации и управления; 2) методами расчета систем и средств автоматизации и управления на основе методов математической статистики		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- математика, физика, информатика, теория вероятности, теоретическая механика, основы оптимизации (ОПК-2)
- учебная практика (ПК-5)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание	Объем (часы)
---------------------------	--------------

учебных модулей, тем и форм контроля	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Введение в теорию математической статистики.			
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	16		
Тема 2. Точечные оценки параметров распределений Статистики, 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	16		
Текущий контроль 1 Коллоквиум	2		
Учебный модуль 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.	15		
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	15		
Текущий контроль 2 Коллоквиум	2		
Учебный модуль 3. Статистическое исследование взаимосвязи данных			
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.	16		
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.	16		
Текущий контроль 3 Коллоквиум	2		
Учебный модуль 4 Использование метода наименьших квадратов в профессиональной деятельности			
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.	15		
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	15		
Текущий контроль 4 Коллоквиум	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине Экзамен	36		
ВСЕГО:	180		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	4				
2	6	4				
3	6	4				
4	6	4				
5	6	5				
6	6	5				
7	6	4				
8	6	4				
ВСЕГО:		34				

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Исследование статистических функций. Статистические методы обработки данных.	6	5				
2	Точечное и интервальное оценивание Параметров распределений	6	6				
3	Проверка статистических гипотез о виде распределения	6	5				
4	Проверка гипотез о равенстве дисперсий и математических ожиданий	6	6				
6	Основы регрессионного и корреляционного анализа	6	6				
7	Моделирование систем с помощью случайных процессов	6	6				
ВСЕГО:		34					

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2, 3, 4	Коллоквиум	6	4				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	6	32				
Подготовка к практическим занятиям	6	44				

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Подготовка к экзамену	6	36				
ВСЕГО:		76+36				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.В.Балдин, В.Н.Башлыков, А.В.Рукосуев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2014.— 473с.— (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4444>).
2. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров/ А.С.Шапкин, В.А.Шапкин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2015.— 432с.— (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5103>).

б) дополнительная учебная литература

3. Лагутин, М.Б. Наглядная математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ М.Б.Лагутин. — Электрон. текстовые данные. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 473с.— (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6522>).
4. Шилова, З.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ З.В.Шилова, О.И.Шилов — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158с. — (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33863>).

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Леонова, Н.Л. Элементы численных методов в Excel [Текст]: Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Н.Л.Леонова. - СПб.: СПбГТУРП, 2012г.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Материалы по математической статистике [Электронный ресурс]. URL: <http://www.matburo.ru>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет

8.6. Иные материалы

Раздаточные материалы по темам курса.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.</p>
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, с текстами из списка основной учебной литературы, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение материала дисциплины на занятиях с использованием компьютерных технологий.
Самостоятельная работа	<p>Изучение основной и дополнительной литературы, включая справочные издания и конспект лекций; изучение терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в курсе «Математической статистики».</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо проработать конспект лекций, вопросы к коллоквиумам, рекомендуемую основную и дополнительную литературу и Интернет-источники.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК – 2(2)	<p>1. Показывает область применения основных понятий и основ математической статистики в рамках своей будущей профессиональной деятельности</p> <p>2. Демонстрирует результат использования математический аппарата основных законов распределения для применения результатов в сопутствующих дисциплинах учебной деятельности.</p> <p>3. Использует методы построения математических моделей для типовых профессиональных задач</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание</p>	<p>1. Перечень вопросов к экзамену (37 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (12 заданий)</p>
ОПК – 5(1)	<p>1. Показывает знание современных методов обработки экспериментальных данных</p> <p>2. Использует современные математической статистики для обработки экспериментальных данных</p> <p>3. Определяет необходимую точность получения результатов обработки данных эксперимента.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание</p>	<p>1. Перечень вопросов к экзамену (37 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (12 заданий)</p>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК – 3(1)	<p>1. Самостоятельно обрабатывает результаты исследований и разработок с использованием методов анализа статистических данных.</p> <p>2. Демонстрирует понимание полученных результатов статистических исследований взаимосвязи данных</p> <p>3. Использует современный математический инструментарий математической статистики для представления результатов исследований, аналитических обзоров и научно-технических отчетов.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание</p>	<p>1. Перечень вопросов к экзамену (37 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (12 заданий)</p>
ПК – 5(2)	<p>1. Характеризует методы расчета систем и средств автоматизации и управления на основе методов математической статистики</p> <p>2. Проводит сбор и анализ исходных данных для исследования функций, используя статистические методы обработки данных.</p> <p>3. Обрабатывает методами математической статистики исходные данные для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание</p>	<p>1. Перечень вопросов к экзамену (37 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (12 заданий)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
отлично	<p>Ответ студента содержит:</p> <p>глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса, но сравнению с учебной литературой;</p> <p>знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;</p> <p>знание монографической литературы по курсу, а также свидетельствует о способности:</p> <p>самостоятельно критически оценивать основные положения курса;</p> <p>увязывать теорию с практикой.</p> <p>Оценка «отлично» не ставится в случаях систематических пропусков студентом занятий по неуважительным причинам, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.</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>
хорошо	<p>Ответ студента свидетельствует о полном знании материала по программе;</p>	<p>Выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой</p>

	о знании рекомендованной литературы, а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала. Оценка «хорошо» не ставится в случаях пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неважным причинам.	ошибки и одного недочета.
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.
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.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Математическая статистика: определение, цель и типичные задачи.	1
2	Математическая статистика: структура статистических данных.	1
3	Выборочный метод и основы выборочной теории.	1
4	Основные этапы статистического исследования	1
5	Статистики, выборочные распределение и моменты.	2
6	Качественные свойства статистик.	2
7	Выборочные оценки математического ожидания, медианы, моды	2
8	Выборочные оценки дисперсии, стандартного отклонения и размаха.	2
9	Выборочный коэффициент корреляции.	2
10	Биномиальный закон распределения.	3
11	Равномерный закон распределения	3
12	Показательный закон распределения.	3
13	Нормальное распределение. Стандартное (нормированное) нормальное распределение.	3
14	Распределение Пуассона.	3
15	Вероятность заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от своего математического ожидания. Правило трех сигм.	3
16	Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	3
17	Распределения Стьюдента, Хи-квадрат, Фишера.	4
18	Распределения Гаусса, Пирсона, Фишера	4
19	Статистические гипотезы, их виды. Нулевая и конкурирующая гипотезы.	4
20	Уровень значимости. Выявление различий в уровне исследуемого признака.	4
21	Понятие о дисперсионном анализе, его задачи и этапы проведения.	5
22	Подготовка данных к дисперсионному анализу.	5

23	Расчет дисперсий и оценка критерия Фишера.	5
24	Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок.	5
25	Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных и связанных выборок	5
26	Понятие о статистической связи и их виды.	6
27	Корреляция. Виды и формы корреляционных связей.	6
28	Задачи корреляционного анализа и схема его проведения.	6
29	Парная линейная корреляция: определение параметров парного линейного корреляционного уравнения, их интерпретация	6
30	Коэффициенты регрессии и эластичности, линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации. Нелинейная регрессия.	6
31	Множественная корреляция.	6
32	Концепция МНК в регрессионном анализе. Суть метода наименьших квадратов. Вывод формул для нахождения коэффициентов. Оценка погрешности МНК.	7
33	Графическая иллюстрация МНК.	7
34	Практика регрессионного моделирования.	7
35	Возможности электронных таблиц Excel.	8
36	Использование встроенных функций Excel.	8
37	Возможности прикладного пакета Statistica.	8

10.2.2. Вариант типового задания, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

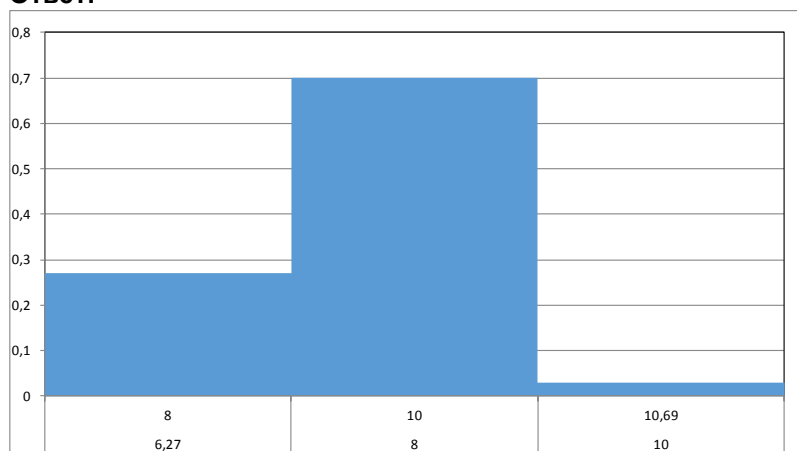
Построить распределение значений влажности бумажного полотна по данной выборке.
Допустимое значение влажности бумажного полотна 8-10%

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:

- а) Определить процент брака в готовой продукции

Ответ:



На основании построенной гистограммы процент брака составляет 30 %.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения экзамена

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин.