

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



Рабочая программа

По дисциплине: **Теория вероятности и математическая статистика**

для специальности: 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»

форма обучения: _____ очная _____

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	-	-	-
Контактные занятия (всего)	48	48	-	-	-
В том числе:					
Лекции	32	32	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	16	16	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	60	60	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы/КТР	-	-	-	-	-
Реферат	-	-	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	58	58	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зач-2	Зач-2	-	-	-
Общая трудоемкость час	108	108	-	-	-
зач. ед.	3	3	-	-	-

Кафедра Естественные науки и информационные технологии

Составитель Смирнов Виталий Алексеевич, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» (уровень специалитета) № 1517 от 01.12.2016 (ред. от 13.07.2017) и утверждена на заседании кафедры
Протокол от 14 июня 2019 г. №2__

Заведующий кафедрой «Естественные науки и информационные технологии»



К.Б. Сентяков

14 июня 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии
по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство
и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»,
специализация «Ракеты с ракетными двигателями
твердого топлива»



Ф.А. Уразбахтин

17 июня 2019 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»



Соловьева Л.Н.

18 июня 2019 г.

Аннотация дисциплины Теория вероятности и математическая статистика

Название модуля		Теория вероятности и математическая статистика						
Номер		92		Академический год		2018/2019	семестр	5
кафедра		ЕНиИТ	Программа	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»				
Составитель		Смирнов В.А., к.т.н.						
Цели и задачи дисциплины, основные темы		Цели: дать студентам научное представление о случайных событиях и случайных величинах, а также об основных методах их исследования Задачи: получение знаний о случайных событиях случайных величинах; получение знаний о методах статистического анализа и умений ими пользоваться; получение умений вычислять вероятности событий, определять числовые характеристики случайных величин; овладение вероятностно-статистическим подходом к постановке и решению задач. Знания: случайные события и вероятности их осуществления; случайные величины, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин; методы статистического анализа. Умения: вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин; обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости статистических гипотез Навыки: вероятностно-статистический подход к постановке и решению задач Лекции (основные темы): Случайные события и вероятности их осуществления. Случайные величины и законы распределения вероятностей. Основные числовые характеристики случайных величин. Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое оценивание параметров распределения. Статистическая проверка гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ. Практические работы: Случайные события и вероятности их осуществления. Случайные величины и законы распределения вероятностей. Основные числовые характеристики случайных величин. Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое оценивание параметров распределения. Статистическая проверка гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ.						
Основная литература		1. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. В. Шилова, О. И. Шилов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — 978-5-906-17262-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33863.html. 2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Седаев, В. К. Каверина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55060.html.						
Технические средства		Стандартно оборудованная лекционная аудитория. Вычислительный центр.						
Компетенции		Приобретаются студентами при освоении модуля						
Общекультурные		ОК-2. Способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач. ОК-3. Способность критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения.						
Профессиональные		ОПК-2. Понимание роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей). ПК-27. Способность с использованием компьютерных технологий проводить лабораторные, стендовые и диагностические испытания, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты.						
Зачетных единиц	3	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа		
		Всего часов	32	16	-	60		
Виды контроля	Диф.зач /зач/ экз	КП/КР	Условие зачета	Получение отметки	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к контрольным работам, практическим занятиям и к зачёту		
формы	Зач	-	дисциплины	«зачтено»	работы			
Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения дисциплины			Линейная алгебра, Математический анализ, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Аналитическая геометрия, Вариационные методы, Высшая математика.					

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является:

дать студентам научное представление о случайных событиях и случайных величинах, а также об основных методах их исследования.

Задачи дисциплины:

- получение знаний о случайных событиях случайных величинах;
- получение знаний о методах статистического анализа и умений ими пользоваться;
- получение умений вычислять вероятности событий, определять числовые характеристики случайных величин;
- овладение вероятностно-статистическим подходом к постановке и решению задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- случайные события и вероятности их осуществления;
- случайные величины, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин;
- методы статистического анализа;

уметь:

- вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин;
- обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости статистических гипотез.

владеть:

- вероятностно-статистическим подходом к постановке и решению задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

2.1. Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

2.2. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Линейная алгебра, Математический анализ, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Аналитическая геометрия, Вариационные методы, Высшая математика.

2.3. Для изучения дисциплины студент должен:

знать:

- случайные события и вероятности их осуществления;
- случайные величины, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин;
- методы статистического анализа;

уметь:

- вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин;
- обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости статистических гипотез;

владеть:

- вероятностно-статистическим подходом к постановке и решению задач.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины:

№ п/п	Знания
1.	Случайные события и вероятности их осуществления.

2.	Случайные величины, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин.
3.	Методы статистического анализа.

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины:

№ п/п	Умения
1.	Вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин.
2.	Обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости статистических гипотез.

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Вероятностно-статистический подход к постановке и решению задач

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ОК-2. Способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач. ОК-3. Способность критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения.	1, 2, 3	1, 2	1
ОПК-2. Понимание роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей). ПК-27. Способность с использованием компьютерных технологий проводить лабораторные, стендовые и диагностические испытания, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты.	1, 2, 3	1, 2	1

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
1	Случайные события и вероятности их осуществления.	5	1 2	4	2	-	7	Контрольная работа.
2	Случайные величины и	5	3	4	2	-	7	Выполнение заданий.

	законы распределения вероятностей.		4					Ответы на вопросы.
3	Основные числовые характеристики случайных величин.	5	5 6	4	2	-	7	Контрольная работа.
4	Закон больших чисел и центральная предельная теорема.	5	7 8	4	2	-	7	Выполнение заданий. 1 аттестация.
5	Основные понятия математической статистики	5	9 10	4	2	-	7	Выполнение заданий.
6	Статистическое оценивание параметров распределения.	5	11 12	4	2	-	8	Выполнение заданий.
7	Статистическая проверка гипотез.	5	13 14	4	2	-	7	Выполнение заданий.
8	Основы статистического исследования зависимостей.	5	15 16 17	4	2	-	8	2 аттестация. Выполнение заданий. Контрольная работа.
	Зачёт						2	Вопросы к зачёту
	Всего			32	16	-	60	

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Правила действий со случайными событиями и вероятностями их осуществления. Условные вероятности. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1	1	1
2	Случайные величины и законы распределения вероятностей.	2	1	1
3	Основные числовые характеристики случайных величин.	2	1	1
4	Закон больших чисел и центральная предельная теорема.	2, 3	1	1
5	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд и порядковые статистики.	3	2	1
6	Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные оценки и их свойства. Интервальные оценки и доверительные области.	3	2	1
7	Статистическая проверка гипотез.	3	2	1
8	Основы статистического исследования зависимостей. Корреляционно-регрессионный анализ.	3	2	1

4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование темы практического занятия и его содержание	Трудоемкость (час)
-------	----------------------	--	--------------------

1.	1	Правила действий со случайными событиями и вероятностями их осуществления. Условные вероятности. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
2.	2	Случайные величины и законы распределения вероятностей.	2
3.	3	Основные числовые характеристики случайных величин.	2
4.	4	Закон больших чисел и центральная предельная теорема.	2
5	5	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд и порядковые статистики.	2
6	6	Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные оценки и их свойства. Интервальные оценки и доверительные области.	2
7	7	Статистическая проверка гипотез.	2
8	8	Основы статистического исследования зависимостей. Корреляционно-регрессионный анализ.	2
	Всего		16

5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1.	1	Случайные события и вероятности их осуществления.	8
2.	2	Случайные величины и законы распределения вероятностей.	8
3.	3	Основные числовые характеристики случайных величин.	8
4.	4	Закон больших чисел и центральная предельная теорема.	6
5	5	Основные понятия математической статистики	6
6	6	Статистическое оценивание параметров распределения.	6
7	7	Статистическая проверка гипотез.	8
8	8	Основы статистического исследования зависимостей.	8
	Всего		58

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика», которое оформляется в виде отдельного документа.

6. Рекомендуемые образовательные технологии

Образовательная технология	Кол-во ауд. часов при изучении дисциплины (модуля)
1. Иллюстративный материал, представленный в слайдах.	6
2. Работа в малых группах	6

Всего	12 (25,00%)
--------------	--------------------

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. В. Шилова, О. И. Шилов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — 978-5-906-17262-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33863.html	2015
2	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Седаев, В. К. Каверина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 132 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55060.html	2015

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика: учеб. пособие /А.П.Рябушко. -Минск: Вышш. школа, 2013.-336с.	2013
2	Логинов В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: сборник задач. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76719.html	2017
3	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Блатов, О. В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 276 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75412.html	2017
4.	Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций: учебное пособие /Под общ. ред. А.А. Свешникова. - СПб.: Лань, 2007.-446с.-(Учебники для вузов. Специальная литература).	

г) программное обеспечение:

1. Microsoft Office 2016.
2. Apache OpenOffice.

д) методические указания:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. -М.: Высшая школа, 1975.
2. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика: учеб. пособие / А. П. Рябушко. -Минск: Вышш. шк., 2013. – 336 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1.	Аудитория №302. Учебная аудитория. Оборудование: Парты, стол преподавателя, доска аудиторная.

2.	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося - читальный зал Воткинского филиала ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»
----	--

Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2018- 2019	 Сентяков К.Б. 26.08.2018 г.
2019- 2020	 Сентяков К.Б. 27.08.2019 г.
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное федеральное образовательное учреждение
высшего образования

«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Воткинский филиал

Кафедра Естественные науки и информационные технологии

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 14 » _06_2019 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой



/Сентяков К.Б.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теория вероятности и математическая статистика

(наименование дисциплины)

**24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-
космических комплексов»**

(шифр и наименование направления/специальности наименование дисциплины)

специализация: РАКЕТЫ С РАКЕТНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

(наименование специализации)

Специалист

Квалификация (степень) выпускника

Воткинск 2019

Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине

Теория вероятности и математическая статистика

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Случайные события и вероятности их осуществления.	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Контрольная работа.
2.	Случайные величины и законы распределения вероятностей.	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Выполнение заданий. Ответы на вопросы.
3.	Основные числовые характеристики случайных величин.	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Контрольная работа.
4.	Закон больших чисел и центральная предельная теорема.	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Выполнение заданий. 1 аттестация.
5.	Основные понятия математической статистики	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Выполнение заданий.
6.	Статистическое оценивание параметров распределения.	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Выполнение заданий.
7.	Статистическая проверка гипотез.	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Выполнение заданий.
8.	Основы статистического исследования зависимостей.	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	2 аттестация. Выполнение заданий. Контрольная работа.

1. Зачетно-экзаменационные материалы

Перечень контрольных вопросов для проведения экзамена или зачета

1. Случайные события. Алгебра событий и ее свойства.
2. Формулы сложения вероятностей. Условная вероятность и ее свойства. Формулы умножения вероятностей.
3. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
4. Закон больших чисел.
5. Случайная величина. Понятие дискретной случайной величины. Распределение дискретной случайной величины.
6. Случайная величина. Понятие непрерывной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
7. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
8. Числовые характеристики случайных величин.
9. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение основных дискретных случайных величин.
10. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение основных непрерывных случайных величин.
11. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел (теорема Чебышева) и усиленный закон больших чисел. Понятие о центральной предельной теореме.
12. Вероятностно-статистическая модель. Задачи математической статистики.
13. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд и его характеристики.
14. Эмпирическая функция распределения.
15. Точечные оценки и их свойства.
16. Интервальная оценка параметров. Метод доверительных интервалов.
17. Доверительный интервал для среднего нормального распределения при известной дисперсии.
18. Доверительный интервал для дисперсии нормального распределения при известном среднем.
19. Критерий Стьюдента оценки неизвестных параметров нормального распределения.
20. Понятие статистической гипотезы. Основные типы гипотез.
21. Статистический критерий. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия.
22. Проверка гипотез о равенстве неизвестных параметров заданным значениям.
23. Критерии согласия. Критерий χ^2 Пирсона.
24. Уравнение линейной регрессии.
25. Оценки коэффициентов линейной регрессии методом наименьших квадратов.
26. Проверка значимости уравнения регрессии.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

2.1. Фонд тестовых заданий.

Примерные варианты заданий для контрольных работ

Контрольная работа 1.

- 1) В экзаменационные билеты включено по два теоретических вопроса и одной задаче. Всего составлено 28 билетов, содержащих разные вопросы и задачи. Студент подготовил только 50 теоретических вопросов и сможет решить задачи к 22 билетам. Какова вероятность того, что, вынув наудачу один билет, студент ответит на все вопросы?
- 2) Электролампы изготавливаются на трех заводах. Первый завод производит 30% общего количества электроламп, 2-й - 25%, а 3-й - остальную часть. Продукция 1-го завода содержит 1% бракованных электроламп, 2-го - 1,5%, 3-го - 2%. В магазин поступает продукция всех 3-х заводов. Купленная в магазине лампа оказалась бракованной. Какова вероятность того, что она произведена 1-м заводом?
- 3) Вероятность того, что клиент банка направится к первой кассе - $1/2$; ко второй - $1/6$; к третьей - $1/3$. Вероятность того, что ему придется стоять в очереди больше получаса в первую кассу составляет $1/6$; во вторую кассу - $1/10$; в третью - $1/9$. Клиент обратился в одну из касс и был обслужен в течение 20 минут. Определите вероятность того, что клиент был обслужен в первой кассе.

Контрольная работа 2.

На двух автоматических станках производятся одинаковые изделия, даны законы распределения числа бракованных изделий, производимых в течение смены на каждом из них для первого и для второго

X	0	1	2
p	0,1	0,6	0,3

Y	0	2
p	0,5	0,5

Составить закон распределения случайной величины $Z=X+Y$ числа производимых в течение смены бракованных изделий обоими станками. Составить функцию распределения и построить её график. Проверить свойство математического ожидания суммы случайных величин. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение, коэффициент асимметрии и эксцесса величины Z . Составить производящую функцию.

Контрольная работа 3.

№ предприятия	Выручка от реализации продукции, млн. руб.	Объем производства, тонн
1	728	978
2	898	1043,2
3	457	620,6
4	216	485,1
5	546	884,5
6	690	1020,4
7	565	872,3
8	282	421,8
9	159	280,6
10	558	851,8
11	448	637,2
12	486	815,6
13	613	921,7
14	309	544,3
15	588	915,1
16	741	1010,4
17	354	886,2
18	431	610,5
19	926	1241,2
20	218	320,7

- 1) Постройте интервальный статистический ряд по факторному и результативному признаку. Постройте гистограммы частот для факторного и результативного признака.
- 2) По факторному и результативному признакам вычислите среднее значение: а) по простой арифметической; б) по арифметической взвешенной. Какой результат точнее и почему?
- 3) Найдите моду и медиану факторного и результативного признаков.
- 4) По факторному и результативному признакам вычислите показатели вариации: размах вариации, исправленную выборочную дисперсию, исправленное среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
- 5) Вычислите с доверительной вероятностью $\gamma=0,95$ пределы, в которых находятся средние значения факторного и результативного признака, если имеющиеся данные по 20 предприятиям получены в результате 5%-ного бесповторного механического выборочного наблюдения.
- 6) Найдите доверительный интервал для среднего квадратического отклонения факторного и результативного признака с доверительной вероятностью $\gamma=0,95$.
- 7) Какая должна быть численность выборки, чтобы ошибка репрезентативности по факторному признаку уменьшилась на 20%.
- 8) Найдите уравнение парной линейной регрессии методом наименьших квадратов.

- 9) Проверьте адекватность полученной линейной регрессионной модели по F-критерию Фишера.
- 10) Проверьте значимость коэффициентов линейной регрессии по t-критерию Стьюдента.
- 11) Определите доверительный интервал коэффициентов линейной регрессии.
- 12) Вычислите коэффициент эластичности, средний коэффициент эластичности, сделайте выводы.
- 13) Рассчитайте парный линейный коэффициент корреляции между изучаемыми признаками и коэффициент детерминации, сделайте выводы.
- 14) Проверить статистическую гипотезу о нормальности закона распределения остатков линейной и нелинейной регрессионной модели по критерию χ^2 Пирсона.

2.1. Критерии формирования оценок по контрольной работе

- «*неудовлетворительно*» - обучающийся решил правильно менее 3-х задач;
- «*удовлетворительно*» - обучающийся решил правильно 3 задачи без недочетов или 4 задачи с недочетами;
- «*хорошо*» - обучающийся решил правильно 4 задачи, показав развернутое решение;
- «*отлично*» - обучающийся решил безукоризненно 5 задач.

3. Темы для самостоятельной работы

1. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Случайные величины и законы распределения вероятностей.
3. Основные числовые характеристики случайных величин.
4. Закон больших чисел и центральная предельная теорема.
5. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд и порядковые статистики.
6. Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные оценки и их свойства. Интервальные оценки и доверительные области.
7. Статистическая проверка гипотез.
8. Основы статистического исследования зависимостей. Корреляционно-регрессионный анализ.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

4.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Случайные события и вероятности их осуществления.
2.	Случайные величины, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин.
3.	Методы статистического анализа.

4.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин.
2.	Обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости статистических гипотез.

4.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Вероятностно-статистический подход к постановке и решению задач

4.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 4.1)	Умения (№№ из 4.2)	Навыки (№№ из 4.3)
ОК-2. Способность использовать базовые положения	1, 2, 3	1, 2	1

математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач. ОК-3. Способность критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения.			
ОПК-2. Понимание роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей). ПК-27. Способность с использованием компьютерных технологий проводить лабораторные, стендовые и диагностические испытания, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты.	1, 2, 3	1, 2	1

4.5 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Неделя семестра	Виды учебной работы для формирования компетенций				Показатели и критерии оценивания компетенций		
							Перечень типовых контрольных заданий (п. 2 ФОС)	п.п. шкал оценивания	п.п. методических материалов
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Случайные события и их осуществления.	1 2	лек	пра к	лаб	СР С	Контрольная работа.	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Случайные величины и законы распределения вероятностей.	3 4	лек	пра к	лаб	СР С	Выполнение заданий. Ответы на вопросы.	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Основные числовые характеристики случайных величин.	5 6	лек	пра к	лаб	СР С	Контрольная работа.	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Закон больших чисел и центральная предельная теорема.	7 8	лек	пра к	лаб	СР С	Выполнение заданий. 1 аттестация.	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Основные понятия математической статистики	9 10	лек	пра к	лаб	СР С	Выполнение заданий.	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Статистическое оценивание параметров распределения.	11 12	лек	пра к	лаб	СР С	Выполнение заданий.	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ПК-27	Статистическая проверка гипотез.	13 14	-	пра к	лаб	-	Выполнение заданий.	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2,	Основы статистического исследования зависимостей.	15 16 17					2 аттестация. Выполнение заданий.	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС

ПК-27							Контрольная работа.		
-------	--	--	--	--	--	--	---------------------	--	--

5. Шкалы оценивания

5.1. Оценку «зачтено» за контрольную работу (работы) обучающийся получает при правильном выполнении не менее 80% заданий.

5.2. Критерии формирования оценок на экзамене/ дифференцированном зачете

По балльно-рейтинговой системе для допуска на экзамен обучающийся должен набрать не менее 44 баллов.

Согласно балльно-рейтинговой системе, оценку «зачет» обучающийся может получить автоматически при наличии у него 65 и более баллов:

Максимальное количество баллов на зачете – 20.

На зачете в билете представлено два вопроса и одна задача (три вопроса).

Обучающийся на экзамене заслуживает оценки «зачтено», если :

- правильно решивший задачу и не ответивший на теоретические вопросы, либо
- решит задачу и ответит правильно и подробно на один из теоретических вопросов, либо
- правильно решит задачу и ответит правильно и подробно на оба теоретических вопроса.

6. Методические материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшая школа, 1975.

2. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика: учеб. пособие / А. П. Рябушко. – 4-е изд. – Минск: Выш. шк., 2013. – 336 с.

3. Логинов В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: сборник задач. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>.

4. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Блатов, О. В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 276 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75412.html>.

7. Методика организации текущего контроля

Вид обучения	Номер контрольной точки (КТ)	Темы лекций, практические занятия, лабораторные работы рабочей программы, подлежащие контролю (номер из 4.1)								Форма и методы контроля КТ	Номер раздела с примерными заданиями	Максимальный балл по каждой форме контроля
		1	2	3	4	5	6	7	8			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	16	17	18
Лекции	1А	*	*	*	*					Тестирование	6.1	10
	2А					*	*	*	*	Тестирование	6.1	10
	3А	*	*	*	*	*	*	*	*	Доп. Вопросы	6.2	5
Практические занятия (семинары)	1А	*	*	*	*					Контрольная работа	6.1	25
	2А					*	*	*	*	Контрольная работа	6.1	25

Вид обучения	Номер контрольной точки (КТ)	Темы лекций, практические занятия, лабораторные работы рабочей программы, подлежащие контролю (номер из 4.1)								Форма и методы контроля КТ	Номер раздела с примерными заданиями	Максимальный балл по каждой форме контроля
		1	2	3	4	5	6	7	8			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	16	17	18
	3А	*	*	*	*	*	*	*	*	Доп. вопросы	6.2	10
Лабораторные занятия	1А											
	2А											
Самостоятельная работа	1А	*	*	*	*					Индивидуальная защита (устно)	6.1	5
	2А					*	*	*	*	Индивидуальная защита (устно)	6.1	5
Посещение занятий	1А	*	*	*	*					Контроль посещ.		5
	2А					*	*	*	*	Контроль посещ.		5
зачёт										Собеседование	6.2	0
Всего баллов											100	