

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки

**Цифровизация бизнес-процессов**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности по Реестру Минтруда – 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем).

В рамках освоения ОП ВО выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, на основе примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», (уровень образования - бакалавриат).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> - Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования
2	ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИД2 <sub>ОПК-3</sub> - Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
3	ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ИД1 <sub>ОПК-6</sub> - демонстрирует знания основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-1</sub> - Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает основные понятия и методы теории вероятностей, необходимые для сбора, анализа и обработки данных при решении задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
	Умеет решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики
	Имеет навыки использования стандартных теоретико-вероятностных методов при решении профессиональных задач
ИД2 <sub>опк-3</sub> -Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает законы распределения случайных величин, закон больших чисел и предельные теоремы
	Умеет использовать законы распределения случайных величин, закон больших чисел и предельные теоремы для решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий
	Имеет навыки решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием методов теории вероятностей и математической статистики.
ИД1 <sub>опк-6</sub> - демонстрирует знания основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	Знает статистические оценки параметров распределения, основные понятия теории корреляции
	Умеет осуществлять статистическую проверку гипотез при решении задач профессиональной деятельности
	Имеет навыки применения корреляционного и регрессионного анализов для решения задач профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к Общеобразовательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 « Прикладная информатика » (уровень образования бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплины « Математика »..

Дисциплина является предшествующей для освоения следующих дисциплин: Исследование операций и методы оптимизации, Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, Информационная безопасность.

### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Лекции	36	36
<i>в виде практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36	36

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр
<i>в виде практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,8	1,8
Консультация перед экзаменом	2	2
<b>Практическая подготовка</b>	6	6
Лекции	-	-
Практические занятия	6	6
<b>Виды аттестации (зачет, экзамен)</b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>34,2</b>	<b>34,2</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	14,4	14,4
Подготовка к практическим занятиям	8,8	8,8
Подготовка к аудиторной контрольной работе	9	9
Выполнение расчетов для ДЗ	2	2
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, час	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	Случайные события	1. Комбинаторика. Основные понятия теории вероятностей, случайные события. Вероятность. Частота событий. Алгебра событий. 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	28,6	2
2	Случайные величины	4. Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Закон больших чисел. 5. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 6. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Распределения, связанные с нормальным. Показательное распределение, его числовые характеристики. Функция надежности. 7. Система двух случайных величин. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики. Коэффициент корреляции.	34	2
3	Математическая ста-	8. Задача математической статистики. Вы-		

	тистика	<p>борочный метод. Выборка. Эмпирическая функция распределения. Полигон, гистограмма. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.</p> <p>9. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы оценки параметров нормального распределения.</p> <p>10. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия.</p> <p>11. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы. Критическая область. Нахождение критической области. Проверка гипотезы о модели закона распределения генеральной совокупности. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом.</p> <p>12. Функция регрессии. Выборочное уравнение регрессии. Выборочное уравнение прямой линии регрессии по несгруппированным данным. Выборочное уравнение прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.</p>	37,6	2
4	<i>Консультации текущие</i>		1,8	
5	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2	
6	<i>Зачет, экзамен</i>		0,2	

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час		ПЗ, час		СРО, час
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	
1	Случайные события	8		10	2	10,6
2	Случайные величины	14		8	2	12
3	Математическая статистика	14		12	2	11,6
4	<i>Консультации текущие</i>	1,8				
5	<i>Консультации перед экзаменом</i>	2				
6	<i>Зачет, экзамен</i>	0,2				

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
<b>2 семестр</b>				
1	Случайные события	1. Комбинаторика. Основные понятия теории вероятностей, случайные события.	8	

		2. Алгебра событий. Вероятность. Частота событий. Определения вероятности. 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.		
2	Случайные величины	5. Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. 6. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. 7. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 8. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальное распределение. Нормальная кривая. 9. Распределения, связанные с нормальным. Показательное распределение, его числовые характеристики. Функция надежности. 10. Система двух случайных величин. Функция распределения двумерной случайной величины. Плотность распределения вероятностей. 11. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.	14	
3	Математическая статистика	12. Задача математической статистики. Выборочный метод. Выборка. Полигон, гистограмма. 13. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия. 14. Точность и надежность оценок. Интервальные оценки. Эмпирические моменты. 15. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. 16. Статистическая гипотеза. Критическая область. Проверка статистических гипотез. 17. Элементы теории корреляции. Функция регрессии и уравнение регрессии. Выборочное уравнение прямой линии регрессии по несгруппированным данным. 18. Выборочное уравнение прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Коэффициент корреляции.	14	

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
<b>2 семестр</b>				
1	Случайные события	1. Решение задач комбинаторики. 2. Вычисление вероятности событий. 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.	10	2

		4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 5. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. 6. Контрольная работа.		
2	Случайные события	7. Дискретные случайные величины, Числовые характеристики. 8. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики. 9. Законы распределения случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение. 10. Показательное распределение, Функция надежности. 11. Контрольная работа.	8	2
3	Математическая статистика	12. Выборочный метод. Выборка. Полигон, гистограмма. 13. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия. 14. Интервальные оценки. 15. Проверка статистических гипотез а параметрах распределения. 16. Проверка гипотез о виде закона распределения. 17. Статистическая оценка параметров распределения. 18. Выборочное уравнение регрессии.	12	2

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час	
1	Случайные события	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Подготовка к аудиторной контрольной работе	3,2	10,6
			2,4	
			5	
2	Случайные величины	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Подготовка к аудиторной контрольной работе	5,6	12
			2,4	
			4	
3	Математическая статистика	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	5,6	11,6
			4	
			2	

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

**6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации:**

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие / В. Е. Гмурман. - М.: Юрайт, 2010. – 404 с.

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - М. : Высш. шк., 2008. – 479 с.

3. Семенчин, Е. А. Теория вероятностей в примерах и задачах: учебное пособие / Е. А. Семенчин. - СПб.: Лань, 2007.

## **6.2 Учебные электронные издания, размещённые в Электронных библиотечных системах**

1. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс]: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2013. — 446 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/5711/#1>

2. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Колемаев. - М.: Юнити-Дана, 2015.

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=436721](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436721)

3. Балдин, К.В. Основы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебник / К. В. Балдин. - М. : Флинта, 2016.

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=500648](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=500648)

4. Трухан, А.А. Теория вероятностей в инженерных приложениях [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Трухан.— СПб.: Лань, 2015. – 564 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/56613/#1>

5. Балдин, К.В. Общая теория статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.В. Балдин. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573143>

6. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Шапкин. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>

## **6.3 Учебно-методические материалы**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа:

<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана.

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие / В. Е. Гмурман. - М.: Юрайт, 2010. – 404 с.

2. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Шапкин. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>



#### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ОС Windows, Приложение Microsoft Word, Приложение Microsoft Excel, информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», глобальная сеть Internet.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение Microsoft Windows XP; Microsoft Office 2007 Russian Academic, Microsoft Office Professional Plus 2010.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft WindowsXP	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm</a>

#### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);

- помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Учебная аудитория № 401 для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса – 80 шт. Переносной проектор Acer. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EpsonEB-X18, настенный экран ScreenMedia)	Microsoft Windows 8.1,  Microsoft Office 2007 Standart,  Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Учебная аудитория. № 332 для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт., Рабочие станции 12 шт (IntelCorei3-540)	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 5.2, Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»

Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования

Учебная аудитория № 337 для самостоятельной работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования	Комплект мебели для учебного процесса – 12 шт., Рабочие станции 11 шт (Intel Core 2 DuoE7300)	Microsoft Windows 7 Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> ,  Microsoft Visual Studio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 От 21 августа 2013 г. на право использование программы DreamSparkElectronicSoftwareDeliver;  Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
---	--	--

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки.	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No
----------------------------	--	---

		<p>Level #48516271 от 17.05.2011 г.  <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Office 2007 Standart,  Microsoft Open License  Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Windows XP,  Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>.</p> <p>Adobe Reader XI, (бесплатное ПО)  <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</a></p>
--	--	---

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования**

Аудитория № 448 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Комплект мебели для учебного процесса – 6 шт. Рабочие станции: Intel Core i7- 8700 - 1 шт; Intel Core i3- 540 - 4 шт.	<p>Microsoft Windows 10 Microsoft Open License</p> <p>Microsoft Windows Professional 10 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г.  <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Microsoft Visual Studio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 От 21 августа 2013 г. на право использование программы DreamSpark Electronic Software Deliver;</p> <p>Microsoft Office 2007 Standart Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p>
---	---	---

**8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины** в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и профилю подготовки Цифровизация бизнес процессов.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом (заочная форма)**

Виды учебной работы	Всего часов
	2 семестр акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>22,2</b>
Лекции	8
<i>в том числе в виде практической подготовки</i>	-
Практические занятия (ПЗ)	10
<i>в том числе в виде практической подготовки</i>	-
Консультации текущие	1,2
Консультация перед экзаменом	2
Проверка контрольной работы	0,8
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,2
<b>Виды аттестации (экзамен)</b>	3
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>115</b>
Контрольная работа	10
Проработка материалов учебников и конспектов лекций	105
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Теория вероятностей и математическая статистика**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> - Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
2	ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИД2 <sub>ОПК-3</sub> -Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
3	ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ИД1 <sub>ОПК-6</sub> - Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-1</sub> - Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей, необходимые для сбора, анализа и обработки данных при решении задач профессиональной деятельности
	Умеет: решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики
	Владеет: навыками использования стандартных теоретико-вероятностных методов при решении профессиональных задач
ИД2 <sub>ОПК-3</sub> -Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает: законы распределения случайных величин, закон больших чисел и предельные теоремы
	Умеет: использовать законы распределения случайных величин, закон больших чисел и предельные теоремы для решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий
	Владеет: навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием методов теории вероятностей и математической статистики.
ИД1 <sub>ОПК-6</sub> - Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	Знает: статистические оценки параметров распределения, основные понятия теории корреляции
	Умеет: осуществлять статистическую проверку гипотез при решении задач профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения корреляционного и регрессионного анализов для решения задач профессиональной деятельности

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой ком-	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	

		петенции (или ее части)			
1	Случайные события	ОПК -1	Вопросы к экзамену	41-50	собеседование
			Контрольная работа	35	проверка преподавателем
			Тестовые задания	1-11	бланочное тестирование
			Кейс-задание	37	проверка преподавателем
2	Случайные величины	ОПК -3	Вопросы к экзамену	51-66	собеседование
			Контрольная работа	36	проверка преподавателем
			Тестовые задания	12-25	бланочное тестирование
			Кейс-задание	38	проверка преподавателем
3	Математическая статистика	ОПК -6	Вопросы к экзамену	67-85	собеседование
			Тестовые задания	26-34	бланочное тестирование
			Кейс-задание	39	проверка преподавателем
			Домашнее задание	40	проверка преподавателем

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме решения контрольных заданий, выполнения домашнего задания и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Каждый билет включает в себя 1- 4 контрольных вопросов (задач), из них:

- 1-3 контрольных вопросов на проверку знаний;
- 1-2 задачи на проверку умений и навыков.

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

**3.1.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1** Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание
1	Куб, все грани которого окрашены, распиливают на 125 кубиков одинакового размера. Все кубики перемешивают и наудачу извлекают один кубик. Расположите следующие события по возрастанию их вероятностей, 1) кубик будет иметь одну окрашенную грань, 2) кубик будет иметь две окрашенных грани, 3) кубик будет иметь три окрашенных грани.  <b>Ответ: 3); 2); 1)</b>
2	В урне 3 белых и 4 черных шаров. Из урны наудачу вынули 2 шара (не возвращая вынутый шар в урну). Найти вероятность того, что оба шара белые.  1) $\frac{3}{7}$ ;                      2) $\frac{1}{7}$ ;                      3) $\frac{1}{6}$ ;                      4) $\frac{5}{6}$ .
3	В магазин поступило 5 холодильников, 2 из которых имеют заводской дефект. Случайным образом выбирают два холодильника. Найти вероятность того, что выбранные холодильники не имеют заводского дефекта. Ответ введите в виде десятичной дроби. <b>Решение:</b>

	<p>1) <math>n = C_5^2 = \frac{5!}{2! \cdot 3!} = \frac{4 \cdot 5}{1 \cdot 2} = 10</math>; <math>m = C_3^2 = \frac{3!}{1! \cdot 2!} = 3</math></p> <p>2) <math>P(A) = \frac{m}{n} = \frac{3}{10} = 0,3</math>.</p> <p>Ответ: <u>0,3</u></p>
4	<p>Два стрелка стреляют в цель независимо друг от друга. Каждый стрелок делает по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,4, вторым – 0,7.</p> <p>Расположите следующие события по возрастанию их вероятностей.</p> <p>1) первый стрелок промахнется, а второй попадет,  2) только один стрелок попадет в цель,  3) оба стрелка попадут в цель,  4) ни один стрелок не попадет в цель.</p> <p>Ответ: 4); 3); 1); 2)</p>
5	<p>По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,2 и 0,35. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна</p> <p>1) 0,7      <b>2) 0,07</b>      3) 0,52      4) 0,55</p>
6	<p>Вероятность суммы двух совместных событий равна:</p> <p>а) <math>P(A + B) = P(A) + P(B) + P(A \cdot B)</math>,  <b>б) <math>P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)</math>,</b>  в) <math>P(A + B) = P(A) - P(B) - P(A \cdot B)</math>,  г) <math>P(A + B) = P(A) - P(B) + P(A \cdot B)</math>,  д) <math>P(A + B) = P(A) + P(B)</math>.</p>
7	<p>Формула полной вероятности имеет вид:</p> <p>1) <math>P(A) = P(H_1)P_A(H_1) + P(H_2)P_A(H_2) + \dots + P(H_n)P_A(H_n)</math>,  <b>2) <math>P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)</math>,</b>  3) <math>P(A) = P(A)P_A(H_1) + P(A)P_A(H_2) + \dots + P(A)P_A(H_n)</math>,  4) <math>P(A) = P(A)P_{H_1}(A) + P(A)P_{H_2}(A) + \dots + P(A)P_{H_n}(A)</math>,</p>
8	<p>В партии 600 лампочек, из которых 200 изготовлены на первом заводе, 250 – на втором, 150 – на третьем. Вероятности того, что лампочка окажется исправной, для первого завода равна 0,97; для второго – 0,91, для третьего – 0,93. Тогда вероятность того, что наудачу взятая из партии лампочка окажется исправной, равна:</p> <p><b>а) 0,935,</b>      б) 0,513,      в) <math>\frac{1}{125}</math>,      г) <math>\frac{1}{2}</math>.</p>
9	<p>Банк выдает 60% всех кредитов физическим лицам и 40% – юридическим лицам. Вероятность того, что физическое лицо не погасит в срок кредит, равна 0,12; а для юридического лица эта вероятность составляет 0,06. Получено сообщение о невозврате кредита. Тогда вероятность того, что этот кредит не погасило физическое лицо, равна:</p>



	1) 0,5	2) 0,6	3) 0,25	<b>4) 0,75</b>
10	Формула Бернулли имеет вид: <b>а)</b> $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$ , б) $P_n(m) = C_n^m \cdot q^m \cdot p^{n-m}$ , в) $P_n(m) = A_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$ , г) $P_n(m) = A_n^m \cdot q^m \cdot p^{n-m}$ , д) $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^n$ .			
11	Изделия некоторого производства содержат 10% брака. Вероятность того, что среди 5 наугад взятых изделий 3 испорченных равна 1) 0,0013 <b>2) 0,0081</b> 3) 0,03                      4) 0,045			

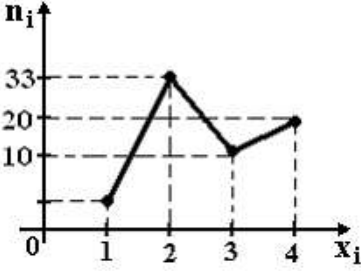
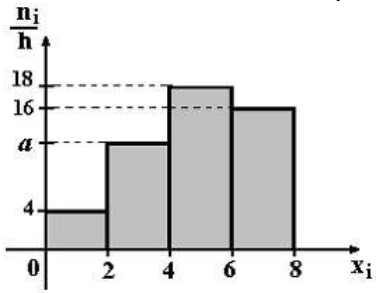
**3.1.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-3** Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

№ задания	Тестовое задание												
12	Найти математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>x</td> <td>- 3</td> <td>- 2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> </tr> </table> 1) 1,2; <b>2) 0,9;</b> 3) 0,7;    4) 1.	x	- 3	- 2	2	4	5	p	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2
x	- 3	- 2	2	4	5								
p	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2								
13	Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 2x, & 0 < x \leq 1 \\ 0, & x > 1 \end{cases}$ Тогда вероятность того, что случайная величина X примет значение из интервала (0; 0,5), равна... <b>а) 0,25;</b> б) 0,5;                      в) 0,75;                      г) 0,125.												
14	Дисперсия равномерно распределенной случайной величины определяется по формуле: 1) $D(X) = (b + a)^2 / 12$ , 2) $D(X) = (b - a)^2 / 2$ , 3) $D(X) = (a + b) / 2$ , <b>4) <math>D(X) = (b - a)^2 / 12</math>.</b>												
15	Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей												

	$f(x) = \frac{1}{8\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-9)^2}{128}}$ <p>Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно ...</p> <p><b><u>а) 9;</u></b>            б) 8;            в) 64;            г) 128.</p>
16	<p>Выберите все верные утверждения, касающиеся свойств математического ожидания</p> <p>1) <math>M(C) = 0</math></p> <p><b><u>2) <math>M(CX) = CM(X)</math></u></b></p> <p><b><u>3) <math>M(X + Y) = M(X) + M(Y)</math></u></b></p> <p><b><u>4) <math>M(X - Y) = M(X) - M(Y)</math></u></b></p>
17	<p>Дисперсия <math>D(X)</math> случайной величины <math>X</math> может быть вычислена как:</p> <p>1) <math>D(X) = M(X^2) - M(X)</math></p> <p><b><u>2) <math>D(X) = M(X - M(X))^2</math></u></b></p> <p>3) <math>D(X) = (M(X))^2 - M(X^2)</math></p> <p><b><u>4) <math>D(X) = M(X^2) - (M(X))^2</math></u></b></p>
18	<p>Выберите все верные утверждения, касающиеся свойств дисперсии</p> <p><b><u>1) <math>D(C) = 0</math></u></b></p> <p>2) <math>D(CX) = CD(X)</math></p> <p><b><u>3) <math>D(X + Y) = D(X) + D(Y)</math></u></b></p> <p>4) <math>D(X - Y) = D(X) - D(Y)</math></p>
19	<p>К основным законам распределения дискретных случайных величин относятся:</p> <p><b><u>1) биномиальный закон</u></b></p> <p>2) равномерный закон</p> <p><b><u>3) геометрический закон</u></b></p> <p><b><u>4) закон распределения Пуассона</u></b></p>
20	<p>Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону с параметром <math>\lambda</math>. Укажите числовые характеристики этой случайной величины, которые равны <math>\frac{1}{\lambda}</math>.</p> <p><b><u>1) математическое ожидание</u></b></p> <p>2) дисперсия</p> <p><b><u>3) среднее квадратическое отклонение</u></b></p> <p>4) начальный момент второго порядка</p>
21	<p>Непрерывная случайная величина имеет _____ закон распределения, если ее плотность распределения имеет вид:</p> $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a, b] \\ 0, & x \notin [a, b] \end{cases}$ <p>Ответ введите словом (прилагательное в именительном падеже).</p>

	<b>Ответ: равномерный</b>								
22	<p>Непрерывная случайная величина имеет _____ закон распределения, если ее плотность распределения имеет вид:</p> $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}.$ <p>Ответ введите словом (прилагательное в именительном падеже).</p> <p><b>Ответ: нормальный</b></p>								
23	<p>Непрерывная случайная величина имеет _____ закон распределения, если ее плотность распределения имеет вид:</p> $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$ <p>Ответ введите словом (прилагательное в именительном падеже).</p> <p><b>Ответ: показательный</b></p>								
24	<p>Найти дисперсию дискретной случайной величины <math>X</math>, заданной законом распределения</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>-4</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,5</td> </tr> </table> <p><b>Решение:</b></p> <p>1) <math>M(X) = -4 \cdot 0,2 + 6 \cdot 0,3 + 10 \cdot 0,5 = 6</math></p> <p>2) <math>D(X) = M(X^2) - (M(X))^2 = (-4)^2 \cdot 0,2 + 6^2 \cdot 0,3 + 10^2 \cdot 0,5 - 6^2 = 28</math></p> <p>Ответ: <u>  28  </u></p>	$X$	-4	6	10	$P$	0,2	0,3	0,5
$X$	-4	6	10						
$P$	0,2	0,3	0,5						
25	<p>Найти математическое ожидание непрерывной случайной величины <math>X</math>, если:</p> $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } -\infty < x \leq 0; \\ \frac{x}{18}, & \text{при } 0 < x \leq 6; \\ 0, & \text{при } x > 6. \end{cases}$ <p><b>Решение.</b></p> $M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx = \int_0^6 x \cdot \frac{x}{18} dx = \frac{1}{18} \cdot \int_0^6 x^2 dx = \frac{1}{18} \cdot \frac{x^3}{3} \Big _0^6 = \frac{6^3}{3^3 \cdot 2} = \frac{3^3 \cdot 2^3}{3^3 \cdot 2} = 4.$ <p>Ответ: <u>  4  </u></p>								

**3.1.3 Шифр и наименование компетенции ОПК-6** Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

№ задания	Тестовое задание										
26	<p>Из генеральной совокупности извлечена выборка объема <math>n = 70</math>, полигон частот которой имеет вид</p>  <p>частота варианты <math>x_i = 1</math> в выборке равна...</p> <p>1) 5      2) 3      <b>3) 7</b>      4) 8</p>										
27	<p>По выборке объема <math>n = 100</math> построена гистограмма частот</p>  <p>значение <math>a</math> равно...</p> <p>1) 10      2) 8      <b>3) 12</b>      4) 14</p>										
28	<p>Статистическое распределение выборки имеет вид</p> <table border="1" data-bbox="517 1323 1225 1435"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>5</td> <td>9</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>6</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>относительная частота варианты <math>x_4 = 11</math> равна...</p> <p>1) 0,55      2) 0,4      <b>3) 0,2</b>      4) 4</p>	$x_i$	1	5	9	11	$n_i$	6	3	7	4
$x_i$	1	5	9	11							
$n_i$	6	3	7	4							
29	<p>_____ частот - ломаная, отрезки которой соединяют точки <math>(x_1, n_1)</math>, <math>(x_2, n_2)</math>, ..., <math>(x_k, n_k)</math>. Ответ введите словом (существительное с большой буквы в именительном падеже).</p> <p><b>Ответ: Полигон</b></p>										
30	<p>_____ частот - ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длины <math>h</math>, а высоты равны отношению <math>n_i/h</math>. Ответ введите словом (существительное с большой буквы в именительном падеже).</p> <p><b>Ответ: Гистограмма</b></p>										

31	<p>Из генеральной совокупности извлечена выборка объема <math>n = 50</math>:</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>10</td> <td><math>n_2</math></td> <td>8</td> <td>7</td> </tr> </table> <p>значение <math>n_2</math> равно...</p> <p><b>1) 25</b>      2) 30      3) 0,5      4) 4</p>	$x_i$	1	2	3	4	$n_i$	10	$n_2$	8	7		
$x_i$	1	2	3	4									
$n_i$	10	$n_2$	8	7									
32	<p>Из генеральной совокупности извлечена выборка, статистическое распределение которой имеет вид:</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>-4</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>18</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>6</td> <td>9</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>6</td> </tr> </table> <p>Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...</p> <p><b>1) 9</b>      2) 15      3) 11,2      4) 24</p>	$x_i$	-4	1	9	18	22	$n_i$	6	9	1	8	6
$x_i$	-4	1	9	18	22								
$n_i$	6	9	1	8	6								
33	<p>Для выборки объема <math>n = 12</math> выборочная дисперсия равна 132. Найти исправленную выборочную дисперсию для этой выборки.</p> <p>1) 120      2) 115      <b>3) 144</b>      4) 11</p>												
34	<p>Выборочная совокупность задана таблицей распределения</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>20</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Найти выборочную дисперсию.</p> <p><b>Решение.</b></p> <p>1) <math>\bar{x}_B = \frac{20 \cdot 1 + 15 \cdot 2 + 10 \cdot 3 + 5 \cdot 4}{20 + 15 + 10 + 5} = \frac{100}{50} = 2.</math></p> <p>2) <math>D_B = \frac{20 \cdot (1 - 2)^2 + 15 \cdot (2 - 2)^2 + 10 \cdot (3 - 2)^2 + 5 \cdot (4 - 2)^2}{50} = \frac{50}{50} = 1.</math></p> <p>Ответ: <u>  1  </u></p>	$x_i$	1	2	3	4	$n_i$	20	15	10	5		
$x_i$	1	2	3	4									
$n_i$	20	15	10	5									

### 3.2 Контрольная работа

**3.2.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Номер задания	Текст задания
35	<p>1. Бросаются одновременно две игральные кости. Найти вероятность следующих событий: А - сумма выпавших очков больше 8; В- произведение выпавших очков равно 8; С - сумма выпавших очков больше чем их произведение.</p> <p>2. Три стрелка, для которых вероятности попадания в мишень равны 0,7; 0,8 и 0,9 соответственно, производят по одному выстрелу. Найти вероятность хотя бы одного попадания в мишень.</p> <p>3. В цехе 1-я машина производит 25 %, 2-я – 35 %, 3-я – 40 % всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5, 4 и 3 %. Случайно выбранное изделие оказалось с дефектом. Какова вероятность изготовления этого изделия 2-й машиной.</p> <p>4. Вероятность появления некоторого события в каждом из 10 независимых опытов равна 0,3. Определить вероятность появления этого события не более 2-х раз.</p> <p>5. Найти вероятность того, что событие А наступит ровно 80 раз в 400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,2.</p>

**3.2.2 ОПК-3** Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Номер задания	Текст задания												
36	<p>1. Задан закон распределения дискретной случайной величины <math>X</math>. Найти дисперсию дискретной случайной величины <math>X</math>.</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0,2</td> <td><math>p_2</math></td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> </tr> </table> <p>2. Задана функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины <math>X</math>. Найти дисперсию непрерывной случайной величины <math>X</math>.</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ (x-1)/3, & 1 \leq x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$ <p>3. Найти среднее квадратическое отклонение случайной величины <math>X</math>, равномерно распределенной в интервале <math>(2, 10)</math>.</p> <p>4. Плотность распределения непрерывной случайной величины <math>X</math> в интервале <math>(1; 2)</math> равна <math>f(x) = \frac{2}{x^2}</math>; вне этого интервала <math>f(x) = 0</math>. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины <math>X</math>. Определить вероятность того, что <math>X</math> примет значения из интервала <math>(1,5; 2)</math>.</p>	$X$	1	3	5	7	10	$P$	0,2	$p_2$	0,1	0,1	0,2
$X$	1	3	5	7	10								
$P$	0,2	$p_2$	0,1	0,1	0,2								

### 3.3 Кейс-задания

**3.3.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Номер задания	Текст задания
37	<p>В группе 20 студентов (4 отличника, 10 хорошистов и 6 успевающих удовлетворительно). Программа экзамена состоит из 20 вопросов. Для получения отличной оценки необходимо ответить на 3 вопроса из трех предложенных. Отличник знает 19 вопросов, хорошист – 16, успевающий удовлетворительно – 12. На экзамене вызванный отвечать студент получил отличную оценку. Кем вероятнее всего он был?</p> <p>Ответ: вероятность того, что этот студент отличник – 0,359;          вероятность того, что этот студент хорошист – 0,5487;          вероятность того, что этот студент удовлетворительно успевающий – 0,1222.          Вероятнее всего получивший «отлично» студент – хорошист.</p>

**3.3.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-3** Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Номер задания	Текст задания
38	<p>Охотник, имеющий 4 патрона, стреляет по дичи до первого попадания или до израсходования всех патронов. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,6.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Составить закон распределения числа патронов, израсходованных охотником.</li> <li>2) Найти наименьшее число патронов, израсходованных охотником.</li> <li>3) Найти математическое ожидание числа патронов, израсходованных охотником.</li> </ol> <p>Ответ: закон распределения число патронов      1      2      3      4</p>

	вероятность	0,6	0,24	0,096	0,064
	наивероятнейшее число патронов	1			
	математическое ожидание числа израсходованных патронов	1,624			

**3.3.3 ОПК-6** Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Номер задания	Текст задания
39	В результате измерения некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получили следующие результаты (в мм) 3,6; 3,8; 4,0; 4,1; 4,3. Найти несмещенную оценку дисперсии. Ответ: 0,073

### 3.4. Домашнее задание

**3.4.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-6** Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Номер задания	Текст задания																																																								
40	<p>Произведено 20 независимых наблюдений над случайной величиной <math>X</math>, характеризующей отклонение длины детали от требуемой по техническим условиям. Результаты опытов представлены в виде простого статистического ряда:</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td><math>i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>15</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>3</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>16</td> <td>10</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><math>i</math></td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>11</td> <td>11</td> <td>7</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>21</td> <td>12</td> <td colspan="6"></td> </tr> </table> <p>Необходимо построить статистический (вариационный) ряд и гистограмму, найти оценки для математического ожидания и дисперсии, построить соответствующие доверительные интервалы для <math>\beta = 0,95</math>.</p>	$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	$x_i$	1	9	6	15	6	12	3	12	10	11	16	10	5	$i$	14	15	16	17	18	19	20							$x_i$	11	11	7	12	14	21	12						
$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																																												
$x_i$	1	9	6	15	6	12	3	12	10	11	16	10	5																																												
$i$	14	15	16	17	18	19	20																																																		
$x_i$	11	11	7	12	14	21	12																																																		

### 3.5 Экзамен (зачет)

#### Вопросы (задачи, задания) для экзамена, зачета

**3.5.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
41	Основные формулы комбинаторики. Применение методов теоретического и экспериментального исследования.
42	Основные понятия теории вероятностей. Случайные события.
43	Классическое определение вероятности. Относительная частота. Геометрические вероятности. Статистическое определение вероятности.
44	Операции над событиями. Теорема сложения вероятностей двух несовместных событий.
45	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
46	Теорема умножения вероятностей для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
47	Теорема сложения вероятностей совместных событий.
48	Формула полной вероятности. Формула Байеса.
49	Повторные испытания. Формула Бернулли.
50	Теоремы Лапласа. Формула Пуассона.

**3.5.2 ОПК-3** Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информаци-

онно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Номер вопроса	Текст вопроса
51	Случайные величины. Законы распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение.
52	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.
53	Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства. Среднее квадратическое отклонение. Начальные и центральные теоретические моменты.
54	Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
55	Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Применение информационно-коммуникационные технологий.
56	Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства.
57	Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
58	Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Закон равномерного распределения вероятностей.
59	Нормальное распределение.
60	Нормальная кривая. Ее свойства.
61	Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм. Распределения связанные с нормальным.
62	Показательное распределение. Функция надежности.
63	Система двух случайных величин. Функция распределения двумерной случайной величины. Свойства.
64	Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины. Свойства.
55	Числовые характеристики двумерной случайной величины.
66	Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.

**3.5.3 ОПК-6** Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Номер вопроса	Текст вопроса
67	Математическая статистика. Выборочный метод. Основные понятия.
68	Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
69	Статистические оценки параметров распределения. Основные понятия. Генеральная средняя и выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
70	Генеральная и выборочная дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии. Свойства выборочной дисперсии.
71	Точность оценки, надежность. Доверительный интервал.
72	Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении.
73	Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Оценка истинного значения измеряемой величины.
74	Интервальная оценка среднего квадратического отклонения нормального распределения. Оценка точности измерения.
75	Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
76	Метод наибольшего правдоподобия.
77	Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы.
78	Критическая область. Нахождение критической области.
79	Проверка гипотезы о модели закона распределения генеральной совокупности.
80	Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.
81	Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом.
82	Функция регрессии. Выборочное уравнение регрессии.
83	Выборочное уравнение прямой линии регрессии по несгруппированным данным.
84	Выборочное уравнение прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Методы математического моделирования для анализа технических процессов.
85	Коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.



#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

##### Тестовые задания

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил на 85 -100 % вопросов;
- оценка «хорошо», если обучающийся ответил на 75 - 84,99 % вопросов ;
- оценка «удовлетворительно», если обучающийся ответил на 50 - 69,99 % вопросов;
- оценка «неудовлетворительно», если обучающийся ответил на 0 - 49,99 % вопросов.

##### Аудиторная контрольная работа

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, **допустил** не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустил 2 ошибки в вычислениях;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся выбрал неверную методику решения задачи, допустил более 2 ошибок в вычислениях .

##### Домашнее задание

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, **допустил** не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустил 2 ошибки в вычислениях;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся выбрал неверную методику решения задачи, допустил более 2 ошибок в вычислениях .

##### Экзамен (зачет)

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творче-

ские способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и справившемся с кейс-заданием;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, проявившему полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности и частично справившемся с кейс-заданием;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;

- оценка «зачтено» ставится на зачёте обучающимся по вышеуказанным критериям для оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»;

- оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

По итогам изучения дисциплины за семестр выставляется средневзвешенная оценка с учетом рейтинговой системы оценивания.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>Шифр и наименование компетенции</b> ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности					
<b>ЗНАТЬ:</b> основные понятия и методы теории вероятностей, необходимые для сбора, анализа и обработки данных при решении задач профессиональной деятельности	Экзамен	знание программного материала, стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности, сделанное кейс-задание	пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	2	Не освоена (недостаточный)
			знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности	3	Освоена (базовый)
				4-5	Освоена (повышенный)
<b>УМЕТЬ:</b> решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики	Тестовые задания	Правильный ответ на представленные вопросы	0 - 49,99 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			50 - 100 % правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками использования стандартных теоретико-вероятностных методов при решении профессиональных задач	Контрольная работа	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, проведен верный расчет, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)

			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
<b>Шифр и наименование компетенции ОПК-3</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности					
<b>ЗНАТЬ:</b> законы распределения случайных величин, закон больших чисел и предельные теоремы	Экзамен	знание программного материала, стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности, сделанное кейс-задание	пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	2	Не освоена (недостаточный)
			знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности	3	Освоена (базовый)
				4-5	Освоена (повышенный)
<b>УМЕТЬ:</b> использовать законы распределения случайных величин, закон больших чисел и предельные теоремы для решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий	Тестовые задания	Правильный ответ на представленные вопросы	0 - 49,99 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			50 - 100 % правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием методов теории вероятностей и математической статистики	Контрольная работа	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, проведен верный расчет, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
<b>Шифр и наименование компетенции ОПК-6</b> Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономиче-					

ческие процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования					
<b>ЗНАТЬ:</b> статистические оценки параметров распределения, основные понятия теории корреляции	Экзамен	знание программного материала, стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности, сделанное кейс-задание	пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности	Зачтено	Освоена (повышенный)
<b>УМЕТЬ:</b> осуществлять статистическую проверку гипотез при решении задач профессиональной деятельности	Тестовые задания	Правильный ответ на представленные вопросы	0 - 49,99 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			50 - 100 % правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками применения корреляционного и регрессионного анализов для решения задач профессиональной деятельности	Домашнее задание	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, проведен верный расчет, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	