



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института цифровых  
технологий и экономики

Э.И. Беляев

29 ноября 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

Прикладной искусственный интеллект

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
УрФУ ВМ	Доцент, к.ф.-м.н., доцент	Рыбалко Н.М.
УрФУ ВМ	Ст. преподаватель	Хребтова О.К.
УрФУ ВМ	Зав. кафедрой, д.ф.-м.н., проф.	Чащина В.Г.
КГЭУ ЦСМ	Доцент, к.ф.-м.н.	Носков М.И.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЦСМ	23.11.23	11	 Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доц., Смирнов Ю.Н.
Согласована	ИТИС	27.11.23	11	 И.о. зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доц., Соловьев С.А.
Согласована	Учебно-методический совет ИЦТЭ	27.11.23	3	 Директор, к.т.н., Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет ИЦТЭ	28.11.23	3	 Директор, к.т.н., Беляев Э.И.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование у обучающихся математических основ вероятностно-статистических методов и моделей, необходимых для решения теоретических, экспериментальных и прикладных задач профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- освоение фундаментальных понятий, теорем и законов теории вероятностей и математической статистики;
- приобретение знаний по методам решения вероятностно-статистических задач, анализа данных и интерпретации их с позиций практического применения;
- изучение методов анализа и моделирования экспериментальных исследований с использованием информационных технологий и программ для ЭВМ;
- приобретение умений выбора и использования методов и моделей теории вероятностей и математической статистики для решения задач в области профессиональной деятельности.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.3. Обладает навыками применения математического аппарата
	ОПК-1.5. Демонстрирует навыки применения методов корреляционного анализа и прогнозирования

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

Математический анализ

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

Дискретная математика

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Очная форма

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр	
			2	3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	72	144
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	121	40	81

АУДИТОРНАЯ РАБОТА	37,88	104	36	68
Лекции	1,44	52	18	34
Практические (семинарские) занятия	1,44	52	18	34
Лабораторные работы	0	0	0	0
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	3,11	112	36	76
Проработка учебного материала	2,11	76	36	40
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	0	36
Промежуточная аттестация:			3	Э

### Заочная форма

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр	
				3
				3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>	<b>216</b>		<b>216</b>
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	55		55
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,78	28		28
Лекции	0,39	14		14
Практические (семинарские) занятия	0,39	14		14
Лабораторные работы	0	0		0
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	5,22	188		188
Проработка учебного материала	4,97	179		179
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9		9
Промежуточная аттестация:				Э

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Случайные события		9		9	18	ТК1	ОПК-1.3
Раздел 2. Случайные величины		9		9	18	ТК2	ОПК-1.3
Промежуточная аттестация						<b>3</b>	ОПК-1.3
<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 3. Законы распределения случайных величин		17		17	38	ТК3	ОПК-1.5
Раздел 4. Основы математической статистики		17		17	38	ТК4	ОПК-1.5
Промежуточная аттестация						<b>Э</b>	<b>ОПК-1.5</b>
<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>76</b>		

### Заочная форма

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Случайные события		3		3	47	ТК1	ОПК-1.3

Раздел 2. Случайные величины		3		3	47	ТК1	ОПК-1.3
Раздел 3. Законы распределения случайных величин		4		4	47	ТК2	ОПК-1.5
Раздел 4. Основы математической статистики		4		4	47	ТК2	ОПК-1.5
Промежуточная аттестация						Э	ОПК-1.5
<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>216</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>188</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Случайные события.

Тема 1.1. Основные понятия теории вероятности. Классическое определение вероятности. Свойства классического определения.

Тема 1.2 Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания

Тема 1.3 Относительная частота. Устойчивость относительной частоты.

Тема 1.4. Алгебра событий. Операции над случайными событиями

#### Раздел 2. Случайные величины

Тема 2.1 Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Теорема сложения вероятностей полной группы событий. Теорема сложения вероятностей противоположных событий.

Тема 2.2 Произведение событий. Теорема умножения вероятностей независимых событий.

Тема 2.3 Понятие «условная вероятность события». Теорема умножения вероятностей зависимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности

Тема 2.4 Вероятность гипотез. Формула Байеса

#### Раздел 3. Законы распределения случайных величин

Тема 3.1 Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайных величин.

Тема 3.2 Функция распределения. Плотность распределения

Тема 3.3 Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение)

Тема 3.4 Свойства числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин

Тема 3.5 Мода, медиана, начальные и центральные теоретические моменты

Тема 3.6 Правило «трех сигма»

Тема 3.7 Одинаково распределенные взаимно независимые случайные вели

чины

Тема 3.8 Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

Тема 3.9 Свойства плотности вероятности

Раздел 4 Основы математической статистики

Тема 4.1 Законы распределения дискретных случайных величин: Биномиальное распределение.

Тема 4.2 Распределение Пуассона.

Тема 4.3 Геометрическое распределение.

Тема 4.4 Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, нормальное распределение.

Тема 4.5 Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой.

Тема 4.6 Задачи математической статистики.

Тема 4.7 Генеральная и выборочная совокупности.

Тема 4.8 Формы представления выборки.

Тема 4.9 Графическое представление данных : полигон, гистограмма, кумулятивная кривая.

### **3.4. Тематический план практических занятий**

1	Решение комбинаторных и вероятностных задач
2	Схема независимых испытаний Бернулли
3	Точечное и интервальное оценивание параметров распределений
4	Проверка гипотез о равенстве дисперсии и математического ожидания
5	Основы регрессионного и корреляционного анализа
6	Исследование статистических функций
7	Оценивание характеристик генеральной совокупности по выборке
8	Моделирование систем с помощью случайных процессов

### **3.5. Тематический план лабораторных работ**

не предусмотрен.

### **3.6. Курсовой проект /курсовая работа**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### **4. Оценивание результатов обучения**

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльной-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.3	знать:				
		фундаментальные понятия, теоремы и законы теории вероятностей и математической статистики	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		определять и анализировать характеристики случайных величин, понимать их физический смысл и возможности применения для оценки вероятностных событий	умеет в совершенстве	умеет с некритичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		методами проверки статистических гипотез для оценки вероятности случайных событий с заданной надежностью при решении инженерных задач	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи



Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.5	знать:				
		критерии оценки вероятности наступления возможных событий для расчета инженерных задач с минимальным риском	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		применять современные методы компьютерной реализации вероятностных и статистических задач при решении профессиональных задач	умеет в совершенстве	умеет с некритичными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		методами корреляционного анализа по статистическим критериям и интерпретации результатов для инженерных задач	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Пугачев, В.С.. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник / В.С. Пугачев — Москва : Транспортная компания, 2017. — 496 с. — ISBN 978-5-4365-1551-9. — URL: <https://book.ru/book/922288>. — Текст : электронный.

2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - 2-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с. - ISBN 5-9221-0633-3. - Текст : непосредственный.

3. Чернова, Н. М. Основы теории вероятностей : учебное пособие / Н. М. Чернова. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100350>.

4. Дерр, В. Я. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Я. Дерр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 596 с. — ISBN 978-5-8114-6515-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159475>.

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей вузов : учебное пособие для вузов / Б. А. Горлач, С. В. Подклетнова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-6736-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162372>.

2. Свешников, А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие / А. А. Свешников. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0708-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211169>.

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы



№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	ЭБС IBOOKS.RU	<a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>
2	ЭБС LANBOOK.COM	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
3	КиберЛенинка	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
4	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
5	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Office 365 ProPlus	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ООО "Софтлайн трейд" № Tr096148 от 29.09.2020 Неискл. право. До

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Практические работы	Компьютерный класс с выходом в Интернет Д-418, Д-420, Д-424, Д-427	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, моноблоки 25 ше.), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом же-

стом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;
- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

### Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раз- дела вне- сения из- ме- не- ний	Дата внесе- ния изме- нений	Содержание изменений	«Согласо- вано» Зав. каф. реализу- ющей дис- циплину	«Согласовано» председатель УМК институ- та (факультета), в состав которо- го входит вы- пускающая ка- федра)
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Б1.О.12.03 Теория вероятности и математическая статистика**

---

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1. Технологическая карта

Семестр 2

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							Промежуточная аттестация
		I текучий контроль	Дополнительные баллы к ТК 1	II текучий контроль	Дополнительные баллы к ТК 2	III текучий контроль	Дополнительные баллы к ТК 3	Итого	
Раздел 1. Случайные события	<b>ТК1</b>	25	20					<b>25-45</b>	
Защита практической работы		15							
Отчет по самостоятельной работе		10							
Раздел 2. Случайные величины	<b>ТК2</b>			30	25			<b>30-55</b>	
Защита практической работы				20					
Отчет по самостоятельной работе				10					
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	<b>ОМ1</b>								<b>0-45</b>
Задание промежуточной аттестации									0-15
В устной форме									0-30

Семестр 3

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							Промежуточная аттестация
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК 1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК 2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК 3	Итого	
Раздел 3. Законы распределения случайных величин	<b>ТК3</b>	25	20					<b>25-45</b>	
Защита практической работы		15							
Отчет по самостоятельной работе		10							
Раздел 4. Основы математической статистики	<b>ТК4</b>			30	25			<b>30-55</b>	
Защита практической работы				20					
Отчет по самостоятельной работе				10					
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>ОМ2</b>								<b>0-45</b>
Задание промежуточной аттестации									0-15
В устной форме									0-30

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.3	знать:				

		фундаментальные понятия, теоремы и законы теории вероятностей и математической статистики	знает в совершенстве	знает основные принципы	знает отдельные принципы	имеет представление
		уметь:				
		определять и анализировать характеристики случайных величин, понимать их физический смысл и возможности применения для оценки вероятностных событий	умеет в совершенстве	умеет с незначительными ошибками	допускает отдельные грубые ошибки	не может без посторонней помощи использовать
		владеть:				
		методами проверки статистических гипотез для оценки вероятности случайных событий с заданной надежностью при решении инженерных задач	владеет в совершенстве	владеет отдельными навыками	владеет отдельными навыками с недочетами	не владеет без посторонней помощи

Оценка **«отлично»** выставляется за владение в полной мере понятийным аппаратом дисциплины, способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения типовых задач и практических заданий более высокого уровня сложности.

Оценка **«хорошо»** выставляется за владение понятийным аппаратом дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания при решении типовых задач, допускает незначительные ошибки при решении практических заданий более высокого уровня сложности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за частичное владение теоретическими основами дисциплины, фрагментарную способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, в ряде случаев затрудняется применять теоретические знания при решении типовых задач, не всегда способен решить практические задания более высокого уровня сложности.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за не соответствие любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные,

фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении типовых расчетных задач либо не имеет представления о способе их решения.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Отчет по практической работе (ОПР)	Выполнение практической работы и анализ полученного решения. Оформление отчета, защита результатов работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты практической работы, перечень требований к отчету
Отчет по самостоятельной работе	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам дисциплины

### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

#### ***Вопросы к текущему контролю 1:***

Понятие случайного события: определение, равновозможные события, несовместные события, пространство элементарных событий. Математические модели испытаний. Элементы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания). Действия над случайными событиями (сумма, произведение случайных событий. Несовместность событий.

#### ***Вопросы к текущему контролю 2:***

Определение случайной величины. Дискретная случайная величина. Математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Свойства математического ожидания, дисперсии. Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения. Ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия для непрерывной случайной величины.

#### ***Вопросы к текущему контролю 3:***

Равномерное и показательное распределения. Нормальное распределение. Формулировка закона больших чисел. Распределение хи-квадрат. Два определения.

#### ***Вопросы к текущему контролю 4:***

Выборка. Случайная выборка. Вариационный ряд. Выборочное распределение. Эмпирическая функция распределения как случайная функция.

#### ***Контрольные вопросы к экзамену:***

1. Основные понятия и определения теории вероятности

2. Классическое определение вероятности
3. Свойства классического определения
4. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания
5. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты
6. Алгебра событий. Операции над случайными событиями
7. Теорема сложения вероятностей несовместных событий
8. Теорема сложения вероятностей совместных событий
9. Теорема сложения вероятностей полной группы событий
10. Теорема сложения вероятностей противоположных событий
11. Произведение событий
12. Теорема умножения вероятностей независимых событий
13. Понятие «условная вероятность события»
14. Теорема умножения вероятностей зависимых событий
15. Вероятность появления хотя бы одного события
16. Формула полной вероятности
17. Вероятность гипотез. Формула Байеса
18. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайных величин
19. Функция распределения. Плотность распределения
20. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение)
21. Свойства числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин
22. Мода, медиана, начальные и центральные теоретические моменты
23. Правило «трех сигма»
24. Одинаково распределенные взаимно независимые случайные величины
25. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства плотности вероятности
26. Законы распределения дискретных случайных величин: Биномиальное распределение, Распределение Пуассона, Геометрическое распределение
27. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, нормальное распределение
28. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой
29. Задачи математической статистики
30. Генеральная и выборочная совокупности
31. Формы представления выборки
32. Графическое представление данных : полигон, гистограмма, кумулятивная кривая

### ***Пример задач на экзамене:***

Задача 1. В контейнере содержится 21 стандартная деталь и 10 нестандартных. При перевозке контейнера одна деталь утеряна, причем неизвестно какая. После перевозки доставили из контейнера одну деталь, она оказалась стандартной. Найти вероятность того, что была утеряна

А) стандартная деталь Б) нестандартная деталь

Задача 2. Найти количество трехзначных чисел, которые можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, при этом цифры не должны повторяться

Задача 3. Сколькими способами из 25 студентов можно выделить пятерых для участия в конференции?

Задача 4. Магазин получил продукцию в ящиках с четырех оптовых складов: С 1-го склада – 4 ящика С 2-го склада – 5 ящиков С 3-го склада – 7 ящиков С 4-го склада – 4 ящика Случайным образом выбран ящик для продажи. Какова вероятность того, что этот ящик будет с первого или с третьего склада?

Задача 5 Цель в тире разделена на 3 зоны. Вероятность того что некий стрелок выстрелит в цель в первой зоне равна 0,15, во второй зоне – 0,23, в третьей зоне – 0,17. Найти вероятность того, что стрелок попадет в цель и вероятность того, что стрелок попадет мимо цели.

Задача 6. В урне 30 шаров: 10 красных, 5 синих и 15 белых. Найти вероятность появления цветного шара

Задача 7. Вероятности попадания в цель при стрельбе первого и второго орудий равны 0,7 и 0,8. Найти вероятность попадания при одном залпе (из обоих орудий) хотя бы одним из орудий

Задача 8. Найти вероятность совместного поражения цели двумя орудиями, если вероятность поражения цели первым орудием = 0,7, а вторым = 0,8

Задача 9. Имеется 3 ящика, содержащие по 10 деталей. В первом ящике – 8 деталей, во втором – 7 и в третьем 9 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что все три вынутые детали окажутся стандартными.

Задача 10. Центр тестирования получает пакеты с тестами из городов А, В и С. Вероятность получения тестов из города А = 0,7, из города В - 0,2. Найти вероятность того, что очередной пакет тестов будет получен из города С

Задача 11. В урне 3 белых и 3 черных шара. Найти вероятность появления белого шара при втором испытании (событие В), если при первом испытании был извлечен черный шар (событие А)

Задача 12. В электрическую цепь последовательно включены 3 элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности отказов первого, второго и третьего элементов соответственно равны:

$$p_1 = 0,1$$

$$p_2 = 0,15$$

$$p_3 = 0,2$$

Найти вероятность того, что тока в цепи не будет

Задача 13. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными  $P_1 = 0,4$   $P_2 = 0,3$   $P_3 = 0,6$

Найти математическое ожидание общего числа попаданий

Задача 14 Вероятности попадания в цель при стрельбе из 3-х орудий равны: 0,8; 0,7 и 0,9. Найти вероятность хотя бы одного попадания (событие А) при одном залпе из всех орудий

Задача 15. В отделе работает 4 принтера. Для каждого принтера вероятность того, что он работает в данный момент = 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент работает хотя бы один принтер

Задача 16. В наличии есть 2 конструктора. Вероятность того, что извлеченная деталь из 1-го конструктора будет белой=0,8, а из второго конструктора = 0,9.

Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь из любого конструктора будет белой

Задача 17. Независимые случайные величины X и Y заданы следующими законами распределения:

X524 Y79  $p_{0,60,10,3}$   $p_{0,80,2}$  Найти математическое ожидание случайной величины XY

Задача 18. Найти математическое ожидание числа очков, которые могут выпасть при

бросании двух игральных костей

Задача 19. Вероятность попадания в цель при стрельбе из орудия = 0,6. Найти математическое ожидание общего числа попаданий, если будет произведено 10 выстрелов

Рассматриваемые события независимы

Задача 20. Производятся 10 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события равна 0,6. Найти дисперсию случайной величины  $X$  – числа появлений события в этих испытаниях