

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.15 Теория вероятностей и математическая статистика

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Информационные системы и технологии в строительстве

Курс 2  
Семестр 3

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ВМ	СОГЛАСОВАНО	А.Р. Лащевский
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра высшей математики

		(наименование кафедры)	
15.02.2023	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.А. Иванов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Татаринов Тимофей Николаевич, генеральный директор ООО "Мобильные  
решения для строительства"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>знания:</b> Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода. <b>умения:</b> Умеет находить и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <b>навыки:</b> Владеет навыками декомпозиции поставленной задачи, поиска, критического анализа и синтеза информации для ее решения.
2. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования.	<b>знания:</b> Знает основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач. <b>умения:</b> Умеет использовать математический, статистический и эконометрический инструментальный для обработки экономической информации и анализа данных. <b>навыки:</b> Владеет навыками применения современного математического, статистического и эконометрического инструментального для решения экономических задач.
	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	<b>знания:</b> знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования <b>умения:</b> умеет решать задачи математики, физики, вычислительной техники и программирования <b>навыки:</b> владеет способностью решать задачи математики, физики, вычислительной техники и программирования
	ОПК-1.3 Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> знать методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. <b>умения:</b> умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. <b>навыки:</b> владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Информационные технологии (включая основы программирования) (УК-1), Математика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Философия (УК-1), Моделирование систем (УК-1), Основы технологического предпринимательства (УК-1), Базы данных (ОПК-1), Моделирование систем (ОПК-1), Машинное обучение и анализ данных (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Теория вероятностей</b>	<b>106</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Элементы комбинаторики	2	
Практическое занятие. Элементы комбинаторики	2	
Лекция. Случайные события. Действия над событиями	2	
Практическое занятие. Случайные события. Действия над событиями	2	
Лекция. Вероятность случайного события	2	
Практическое занятие. Вероятность случайного события	2	
Лекция. Условная вероятность	2	
Практическое занятие. Условная вероятность	2	
Лекция. Формула полной вероятности. Формула Байеса	2	
Практическое занятие. Формула полной вероятности. Формула Байеса	2	
Лекция. Схема испытаний Бернулли	2	
Практическое занятие. Схема испытаний Бернулли	2	
Лекция. Приближённые формулы в схеме Бернулли	2	
Практическое занятие. Приближённые формулы в схеме	2	

Бернулли		
Лекция. Дискретные случайные величины	2	
Практическое занятие. Дискретные случайные величины	2	
Лекция. Непрерывные случайные величины	2	
Практическое занятие. Непрерывные случайные величины	2	
Лекция. Числовые характеристики случайных величин	2	
Практическое занятие. Числовые характеристики случайных величин	2	
Лекция. Важнейшие распределения случайных величин	2	
Практическое занятие. Важнейшие распределения случайных величин	2	
Лекция. Системы случайных величин	2	
Практическое занятие. Системы случайных величин	2	
Лекция. Функции случайных величин	2	
Практическое занятие. Функции случайных величин	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	54	
<b>Математическая статистика</b>	<b>38</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Выборка. Эмпирические законы распределения	2	
Практическое занятие. Выборка. Эмпирические законы распределения	2	
Лекция. Числовые характеристики статистического распределения	2	
Практическое занятие. Числовые характеристики статистического распределения	2	
Лекция. Оценка числовых характеристик. Метод моментов	2	
Практическое занятие. Оценка числовых характеристик. Метод моментов	2	
Лекция. Метод наименьших квадратов. Корреляционная связь	2	
Практическое занятие. Метод наименьших квадратов. Корреляционная связь	2	
Лекция. Статистическая проверка гипотез	2	
Практическое занятие. Статистическая проверка гипотез	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю (ответы на контрольные вопросы в лекциях), выполнение и защита расчетно-графических работ, выполнение домашних заданий, изучение дополнительного материала.	18	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для приобретения прочных как теоретических знаний, так и умений, большое значение имеет Ваша постоянная самостоятельная деятельность.

График самостоятельной деятельности представлен в рабочей программе, где конкретно указаны темы самостоятельной работы и время, необходимое для полного освоения указанной темы.

1. При изучении курса дисциплины обучающиеся должны постоянно обращаться к программе дисциплины, которая содержит сведения о содержании учебного лекционного материала, и о темах практических занятий.

2. Перечень рекомендуемой литературы по дисциплине приведен в Разделе 6 данной рабочей программе.

3. Для достижения хороших результатов работы в аудитории, обучающимся рекомендуется не только ознакомиться с тематическим планом лекционных и практических занятий, но и готовиться к ним. Ваша самостоятельная работа – это самостоятельная подготовка к активной работе во время лекций, и особенно во время практических работ.

4. Задания к предлекционной работе сформулированы в виде вопросов для дистанционного обучения (вопросов к коллоквиумам в каждом семестре) по соответствующей теме.

5. Задания к практическим занятиям сформулированы в виде темы практического занятия.

6. С лекционным материалом дисциплины можно ознакомиться и в электронном курсе дисциплины на образовательном портале ПГТУ.

7. В процессе изучения курса проводится текущий контроль знаний. Вопросы для дистанционного обучения и проведения контроля (для коллоквиумов) приведены в разделе 7 рабочей программы. Там же приведены нулевые варианты контрольных работ. Условия аттестации приведены в технологических картах (к каждому семестру), имеющихся в составе РП.

8. В конце семестра обучающиеся сдают экзамен.

В составе РП приведены как экзаменационные вопросы с нулевым вариантом билета, так и критерии экзаменационных оценок.

### **Аттестация студентов по системе РИТМ**

1. Для контроля ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели – 7-я, 12-я и 17-я (16-ая) неделя (итоговая). Итоги работы студентов за 7, 12, 17(16) недель семестра, оцененные преподавателями в баллах по видам работ в соответствии с технологическими картами каждой изучаемой в семестре дисциплины, вводятся в базу через систему электронного обучения (корпоративный сайт ПГТУ). Критерии освоения (порог положительных 1-ой, 2-ой и итоговой аттестаций) устанавливаются индивидуально по каждой дисциплине и отражаются в технологических картах (см. Аттестации № 1, 2, 3). Работы, сданные после окончания 7-ой и 12-ой аттестационных недель, в текущую аттестацию не входят, но суммируются в общий рейтинг студента и учитываются при следующей

1. текущей аттестации или в общем итоге работы по дисциплине. Рейтинг-листы с результатами работы студентов доводятся до сведения студентов.
2. Работа студента в течение семестра оценивается положительно, если у него зачтены все обязательные виды работ и контрольные испытания.
3. Если к последней учебной неделе семестра студент не выполнил определенного решением кафедры количества обязательных работ или не прошёл хотя бы одного контрольного испытания и набрал менее 40 баллов, он не допускается к итоговому контролю или не получает зачет. Если семестровый контроль по тем или иным причинам не может быть проведен в течение последней учебной недели семестра, он может проводиться на предэкзаменационной консультации. В этом случае к нему допускаются студенты, полностью выполнившие программу семестра не позднее последнего дня занятий в семестре.
4. Итоговый семестровый контроль максимально оценивается в 20 баллов. Итоговый семестровый контроль считается сданным, если студент набрал 10 и более баллов. Суммарный балл, определяется по формуле

$$N^C = N^T + N^{K.I} + N^Д,$$

где  $N^{K.I}$  – количество баллов по итогам семестрового контроля (от 10 до 20 б.),

$N^T$  – баллы по результатам текущей работы (в 100-балльной шкале),

$N^Д$  – баллы за дополнительные работы,

$N^C$  – суммарный балл.

На основании суммарного балла по таблице 3 выставляется **экзаменационная оценка** по четырехбалльной шкале.

Таблица 3.

**Оценка**

**Баллы за семестр по системе РИТМ (в 100-б. шкале)**

**Оценка**

**Баллы за семестр по системе РИТМ (в 100-б. шкале)**

«отлично»

90 и более

«хорошо»

от 75 до 89,99

«удовлетворительно»

от 50 до 74,99

1. «неудовлетворительно»

менее 50

2. Студент, выполнивший все обязательные виды работ, участвующий в системе РИТМ, имеет право освобождения от экзамена при условии, что он выдержал итоговый семестровый контроль (получил от 10 до 20 баллов).

-

### Сдача экзамена

1. Студенты, набравшие на итоговом семестровом контроле менее 10 баллов, остаются участниками системы РИТМ, но обязательно сдают экзамен.
2. Балл № за **экзамен** определяется в интервале от 20 до 40 баллов с учетом качества ответа по таблице 4.

Таблица 4.

### *Оценка*

#### *Баллы за экзамен по системе РИТМ (в 100-б. шкале)*

«отлично»

от 36 до 40

«хорошо»

от 30 до 35

«удовлетворительно»

от 20 до 29

1. Студенты, сдающие **обязательный экзамен** по системе РИТМ, но набравшие менее

1. 20 баллов, получают неудовлетворительную оценку за экзамен.
2. Для всех студентов, сдающих экзамен по системе РИТМ, суммарный балл, при положительной оценке на экзамене, определяется по формуле

$$N^C = N^T + N^Д + N^Э,$$

где  $N^T$  – баллы по результатам текущей работы (в 100-балльной шкале),

$N^Д$  – баллы за дополнительные работы,

$N^Э$  – балл за экзамен по таблице 4,

$N^C$  – суммарный балл.

На основании суммарного балла по таблице 3 выставляется **экзаменационная оценка** по четырехбалльной шкале.

### **Погашение задолженностей**

-

1. Студент, который в зачетную неделю до итогового контроля не выполнил необходимый объем работ и погашает свои задолженности в сессию, получает минимальный суммарный балл за оценку, выставленную **на экзамене**.
2. Студент, который погашает свои задолженности после окончания сессии, получает минимальный суммарный балл за оценку, выставленную **на экзамене**, за вычетом 7,5 баллов, т.е. в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

#### **Оценка**

#### **Баллы по системе РИТМ (в 100-б. шкале)**

«отлично»

82,5

«хорошо»

67,5

«удовлетворительно»

52,5

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. 11-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 406 с ISBN 978-5-534-08389-7.	<a href="https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-510436">https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-510436</a>
2.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. 12-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 479 с ISBN 978-5-534-00211-9.	<a href="https://urait.ru/bcode/510437">https://urait.ru/bcode/510437</a>
3.	Кундышева, Е. С. Математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для экономистов / Е. С. Кундышева. 4-е: Дашков и К, 2015. - 564 с. ISBN 978-5-394-02261-6.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72390">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72390</a>
4.	Высшая математика для экономистов [Текст] : учеб. для вузов по экон. специальностям / [Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман] ; под ред. Н. Ш. Кремера. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ, 2004. - 470 с. ISBN 5-238-00030-8. Экземпляры: всего 101.	101
5.	Сборник задач по высшей математике [Текст] : с контрольными работами : ряды и интегралы, векторный и комплексный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, операционное исчисление. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. 7-е изд. Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 589, [1] с. ISBN 978-5-8112-4074-6. Экземпляры: всего 143.	143
6.	Математическая статистика [Текст] : сборник заданий для выполнения типового расчета : [для студентов 2-го курса механико-машиностроительного факультета очной и заочной форм обучения по специальностям 110302.65 (МСХ), 140104.65 (ПТЭ), 150405.65 (ММ) и	198 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Mixeewa_matematicheskaja_statistika_2013.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Mixeewa_matematicheskaja_statistika_2013.pdf</a>

	направлениям подготовки бакалавров 140100.62 (ТТ), 151000.62 (ТМО)] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Н. Н. Михеева, А. А. Чистякова, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 123 с. ISBN 978-5-8158-1233-8. Экземпляры: всего 198.	
7.	Математическая статистика [Текст] : учебно-методическое пособие для организации самостоятельной работы студентов специальностей и направлений ВПО 110302.65, 140100.62, 140104.65, 150400.62, 150405.65 / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Н. Н. Михеева, А. А. Чистякова, Л. Н. Шарафутдинова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 67 с. ISBN 978-5-8158-1279-6. Экземпляры: всего 196.	196

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	443а (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает	удовлетворительно

	затруднения в выполнении практических заданий.	
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

##### **Контрольная работа №1. Теория вероятностей (случайные события)**

1. В урне лежат 12 красных, 8 зеленых и 10 синих шаров. Наудачу вынимаются два шара. Найти вероятность того, что будут вынуты шары разного цвета, при условии, что не вынут синий шар.
2. Вероятность того, что покупатель в данном магазине сделает покупку, равна 0.6. Какова вероятность того, что не более трех из семи вошедших покупателей сделает покупку?
- 3 Сборщик получил две коробки одинаковых деталей, изготовленных заводом №1, и три коробки – заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартная равна 0.9; завода №2 – 0.7. Из наудачу взятой коробки сборщик извлек деталь. Найти вероятность того, что извлечена стандартная деталь.
4. Из маршрутов трамваев №8, №10 и №15 для служащего попутными являются маршруты №8 и №10. Найти вероятность того, что к остановке первым подойдет трамвай попутного для него номера, если по линиям маршрутов №8, №10 и №15 курсируют соответственно 7, 9 и 12 вагонов.

Протяженности маршрутов считаются одинаковыми.

### Контрольная работа №2. Дискретные случайные величины

1. Найти дисперсию ДСВ, если заданы законы распределения ДСВ  $X$  и  $Y$ :

$X$	-2	-1	2	3	$Y$	0	1	3
$p$	0,2	0,1	0,4	0,3	$p$	0,1	0,5	0,4

2. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа гербов при бросании монеты 5 раз. Построить полигон распределения вероятностей, найти числовые характеристики случайной величины  $X$ .

### Контрольная работа №3. Непрерывные случайные величины

1. Дана плотность распределения НСВ  $X$ . Найти значение константы  $C$  и функцию распределения.

2. НСВ  $X$  задана функцией распределения

Найти плотность распределения, математическое ожидание, дисперсию и вероятность попадания НСВ  $X$  в интервал.

### Контрольная работа №4. Точечные и интервальные оценки статистического ряда

1. По данному распределению выборки:

$x_i$	5	10	1	20	2
			5		5
$n$	2	15	3	15	1
$i$	5		0		5

найти выборочную среднюю и выборочное среднее квадратическое отклонение.

2. По данному распределению выборки:

1-5	5-9	9-13	13-17	17-21	21-25	25-29
15	10	16	15	17	15	12

найти выборочную среднюю, построить гистограмму частот.

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### Список вопросов для экзамена

#### Комбинаторика. Теория вероятностей

1. Формулы комбинаторики (схема выбора без возвращения)
2. Формулы комбинаторики (схема выбора с возвращением)
3. Случайные события. Основные понятия
4. Действия над случайными событиями
5. Предмет теории вероятностей.
6. Относительная частота события. Статистическое определение вероятности
7. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности
8. Геометрическая вероятность
9. Условная вероятность события
10. Вероятность произведения событий. Независимость событий
11. Вероятность суммы событий (для совместных и несовместных событий)
12. Вероятность событий, образующих полную группу событий.
13. Вероятность противоположных событий
14. Вероятность появления хотя бы одного события
15. Формула полной вероятности.
16. Формула Байеса
17. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли
18. Формула Бернулли.
19. Формула Пуассона
20. Локальная теорема Лапласа
21. Интегральная теорема Лапласа

22. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности
23. Наивероятнейшее число наступлений события в независимых испытаниях
24. Дайте определение случайной величины, дискретной случайной величины, непрерывной случайной величины.
25. Что называется законом распределения дискретной случайной величины? Как его изобразить графически?
26. Какое распределение называется биномиальным?
27. Каковы числовые характеристики дискретных случайных величин?
28. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины? Каков его вероятностный смысл?
29. Сформулируйте свойства математического ожидания.
30. Что называется отклонением случайной величины? Чему равно математическое ожидание отклонения (сформулируйте и докажите теорему).
31. Что называется дисперсией случайной величины? Обоснуйте целесообразность введения этой числовой характеристики.
32. Сформулируйте свойства дисперсии
33. Что называется средним квадратическим отклонением?
34. Сформулируйте определение функции распределения и дайте геометрическую интерпретацию определения
35. Сформулируйте свойства функции распределения. Какой вид имеет график функции распределения
36. Сформулируйте определение плотности распределения
37. Выведите формулу для вычисления вероятности попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Как геометрически истолковать полученный результат?
38. Как найти функцию распределения по известной плотности распределения?
39. Сформулируйте свойства плотности распределения
40. Что называется математическим ожиданием, дисперсией непрерывной случайной величины?
41. Какое распределение непрерывной случайной величины называют нормальным распределением? Какими параметрами определяется нормальное распределение? Какой вероятностный смысл имеют эти параметры?
42. Исследуйте функцию плотности нормального распределения и постройте ее график
43. Как влияют параметры нормального распределения на форму нормальной кривой?
44. Выведите формулу для вычисления вероятности попадания нормальной случайной величины в заданный интервал
45. Выведите формулу для вычисления вероятности заданного отклонения.
46. В чем смысл правила трех сигм?

### **Математическая статистика**

1. Сформулируйте задачи математической статистики
2. Что такое генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности?
3. Что такое статистический и вариационный ряд?
4. Что называется статистической функцией распределения и кривой накопленных частот?
5. Что называется статистической плотностью распределения и гистограммой?
6. Дайте определение случайной выборки
7. Что такое оценка параметра генеральной совокупности?
8. Какая оценка считается состоятельной, несмещенной и эффективной?
9. Оценка математического ожидания
10. Оценка для дисперсии
11. Дайте определение доверительного интервала
12. Как найти доверительный интервал при большом объеме выборки?
13. Статистическая гипотеза. Виды гипотез
14. Статистические критерии проверки гипотез
15. Критические области
16. Уровень значимости
17. Ошибки 1-го и 2-го рода
18. Критерий Пирсона проверки гипотез
19. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона
20. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности
21. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона
22. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону
23. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности
24. Выборочные уравнения регрессии
25. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднееквadraticной регрессии по несгруппированным данным.
26. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным

### **Пример экзаменационного билета**

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Профиль «**33 - Интеллектуальные информационные системы и технологии**»

1. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
2. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
3. Доверительный интервал.
4. Задача (Формула полной вероятности).
5. Задача (Оценка математического ожидания).

Заведующий кафедрой высшей математики

профессор, докт. физ.-мат. наук

\_\_\_\_\_ / В.А. Иванов /

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.