

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

29.02.2024 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 лесном  
комплексе

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:

старший преподаватель	ВМ	СОГЛАСОВАНО	С.Н. Сусанина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
24.01.2024	протокол №	5	
(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	О.Н. Бажин
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чернов Андрей Павлович, директор ООО «Новатор-С»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 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-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	<b>знания:</b> знает механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования <b>умения:</b> умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленных задач осуществлять <b>навыки:</b> владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них в решении поставленных задач
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>знания:</b> знает методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации <b>умения:</b> умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>навыки:</b> владеет механизмами поиска информации, в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<b>знания:</b> знает источники информации, требуемой для решения поставленной задачи <b>умения:</b> умеет использовать различные типы поисковых запросов, рассматривать их возможные достоинства и недостатки <b>навыки:</b> владеет способностью поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
	УК-1.4 Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников	<b>знания:</b> знает возможные варианты решения типичных задач <b>умения:</b> умеет обосновывать варианты решений поставленных задач <b>навыки:</b> владеет способностью предлагать варианты решения поставленной задачи недостатки

	УК-1.5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<b>знания:</b> знает основные различия между фактами, мнениями, интерпретациями и оценками <b>умения:</b> умеет формировать собственное мнение о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации <b>навыки:</b> владеет способностью формировать и аргументировать свои выводы и точку зрения
2. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	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
	1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	<b>знания:</b> знает методы решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования <b>умения:</b> умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования <b>навыки:</b> владеет способностью решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования
	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), Математика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Моделирование систем (УК-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: задания, классическая лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Теория вероятностей</b>	<b>84</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. №1. Комбинаторные объекты: размещения, перестановки, сочетания. Основные формулы. Простейшие свойства. Учет повторений. Правила суммы и произведения. Предмет теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Ее свойства. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Статистическая и геометрическая вероятности.	2	
Практическое занятие. №1. Комбинаторные объекты: размещения, перестановки, сочетания. Основные формулы. Простейшие свойства. Учет повторений. Правила суммы и произведения.	2	
Лекция. №2. Алгебра событий. Теорема сложения вероятностей, следствия. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
Практическое занятие. №2. Классическое определение вероятности. Ее свойства. Статистическая и геометрическая вероятности.	2	
Лекция. №3. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
Практическое занятие. №3. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
Лекция. №4. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.	2	
Практическое занятие. №4. Испытания Бернулли. Формула Бернулли и теоремы Лапласа.	2	
Лекция. №5. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности. Наивероятнейшее число появлений события.	2	
Практическое занятие. №5. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности. Наивероятнейшее число появлений события.	2	

Лекция. №6. Дискретные случайные величины. Закон их распределения. Числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Их свойства.	2	ОПК-1, УК-1
Практическое занятие. №6. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Числовые характеристики.	2	
Лекция. №7. Функция распределения вероятностей и ее свойства. Пример нахождения функции распределения для дискретной случайной величины.	2	
Практическое занятие. №7. Функция распределения вероятностей и ее свойства. Функция распределения дискретной случайной величины.	2	
Лекция. №8. Типичные распределения: биномиальное, пуассоновское и др.	2	
Практическое занятие. №8. Типичные распределения: биномиальное, пуассоновское и др..	2	
Лекция. №9. Непрерывные случайные величины и функции их распределения. Плотность распределения вероятности и ее свойства.	2	
Практическое занятие. №9. Непрерывные случайные величины и функции их распределения. Плотность распределения вероятности и ее свойства.	2	
Лекция. №10. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	2	
Практическое занятие. №10. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	2	
Лекция. №11. Равномерное, показательное, нормальное распределения.	2	
Практическое занятие. №11. Равномерное, показательное, нормальное распределения.	2	
Лекция. №12. Свойства нормального распределения. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме.	2	
Практическое занятие. №12. Свойства нормального распределения. Закон больших чисел и центральная предельная теорема.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	36	
<b>Математическая статистика</b>	<b>60</b>	
Лекция. №13. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Статистическое распределение. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	2	
Практическое занятие. №13. Выборка. Статистическое распределение. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	2	
Лекция. №14. Точечные оценки и их свойства. Выборочная средняя и выборочная дисперсия как оценки соответствующих характеристик генеральной совокупности. Исправленная дисперсия. Метод моментов построения точечных оценок.	2	

Практическое занятие. №14. Точечные оценки. Нахождение числовых характеристик выборки. Метод моментов.	2
Лекция. №15. Интервальные оценки. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормального распределения.	2
Практическое занятие. №15. Интервальные оценки. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормального распределения.	2
Лекция. №16. Статистическая проверка гипотез. Основные понятия. Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Критерий Пирсона.	2
Практическое занятие. №16. Статистическая проверка гипотез. Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Критерий Пирсона.	2
Лекция. №17. Элементы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Корреляционная связь.	2
Практическое занятие. №17. Элементы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Корреляционная связь.	2
Лекция. №18. Нелинейная корреляция.	2
Практическое занятие. №18. Нелинейная корреляция.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.	36
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-

образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика включает выполнение расчётно-графической работы, контрольной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика является экзамен.

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

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст] / Д. Т. Письменный. 5-е изд. Москва: Айрис-Пресс, 2010. - 287 с. ISBN 978-5-8112-3998-6. Экземпляры: всего 153.	153
2.	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>
3.	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>
4.	Математическая статистика [Текст] : методические указания к выполнению типовых расчетов для студентов специальностей 060800, 061000, 061100, 061500 / составители Н. Н. Михеева, Л. В. Николаева, Л. Н. Шарафутдинова. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 59 с. Экземпляры: всего 119.	119
5.	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 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-	198 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Mixeeva_matematicheskaja_statistika_2013.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Mixeeva_matematicheskaja_statistika_2013.pdf</a>



	Экземпляры: всего 198.	
6.	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
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 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

## 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 затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
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	отлично

	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	
--	---	--

### 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.

#### 3 семестр

##### Контрольная работа №1.

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.

1. Найдите ряд распределения дискретной случайной величины
- 2.. Найдите математическое ожидание суммы случайных величин
3. Найдите плотность распределения и среднее квадратическое отклонение непрерывной

## **случайной величины, заданной функцией распределения**

### **Контрольная работа №3.**

**1. Поданным выборки найдите эмпирическую функцию распределения и выборочное среднее квадратическое отклонение**

**2. Проверить гипотезу по критерию Пирсона**

**3. Найдите уравнение линии регрессии**

### **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к экзамену**

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

25. Дайте определение случайной величины, дискретной случайной величины, непрерывной случайной величины.
26. Что называется законом распределения дискретной случайной величины? Как его изобразить графически?
27. Какое распределение называется биномиальным?
28. Каковы числовые характеристики дискретных случайных величин?
29. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины? Каков его вероятностный смысл?
30. Сформулируйте свойства математического ожидания.
31. Что называется отклонением случайной величины? Чему равно математическое ожидание отклонения (сформулируйте и докажите теорему).
32. Что называется дисперсией случайной величины? Обоснуйте целесообразность введения этой числовой характеристики.
33. Сформулируйте свойства дисперсии
34. Что называется средним квадратическим отклонением?
35. Сформулируйте определение функции распределения и дайте геометрическую интерпретацию определения
36. Сформулируйте свойства функции распределения. Какой вид имеет график функции распределения
37. Сформулируйте определение плотности распределения
38. Выведите формулу для вычисления вероятности попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Как геометрически истолковать полученный результат?
39. Как найти функцию распределения по известной плотности распределения?
40. Сформулируйте свойства плотности распределения
41. Что называется математическим ожиданием, дисперсией непрерывной случайной величины?
42. Какое распределение непрерывной случайной величины называют нормальным распределением? Какими параметрами определяется нормальное распределение? Какой вероятностный смысл имеют эти параметры?
43. Исследуйте функцию плотности нормального распределения и постройте ее график
44. Как влияют параметры нормального распределения на форму нормальной кривой?
45. Выведите формулу для вычисления вероятности попадания нормальной случайной величины в заданный интервал
46. Выведите формулу для вычисления вероятности заданного отклонения
47. В чем смысл правила трех сигм?
48. Сформулируйте задачи математической статистики
49. Что такое генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности?
50. Что такое статистический и вариационный ряд?
51. Что называется статистической функцией распределения и кривой накопленных частот?

52. Что называется статистической плотностью распределения и гистограммой?
53. Дайте определение случайной выборки
54. Что такое оценка параметра генеральной совокупности?
55. Какая оценка считается состоятельной, несмещенной и эффективной?
56. Оценка математического ожидания
57. Оценка для дисперсии
58. Дайте определение доверительного интервала
59. Как найти доверительный интервал при большом объеме выборки?
60. Статистическая гипотеза. Виды гипотез
61. Статистические критерии проверки гипотез
62. Критические области
63. Уровень значимости
64. Ошибки 1-го и 2-го рода
65. Критерий Пирсона проверки гипотез
66. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона
67. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности
68. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона
69. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону
70. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности
71. Выборочные уравнения регрессии
72. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии по несгруппированным данным.
73. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0**

**по дисциплине**

### **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

1. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
2. Эмпирическая функция распределения.
3. Задача 1.
4. Задача 2.

