

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»



**Теория вероятностей**

**Рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки/ Специальность	38.05.01 Экономическая безопасность
Направленность (профиль) программы/ Специализация	Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	очная
Год набора	2023

Составитель(и):

Старший преподаватель, Кондратьева Ирина Владиславовна  
д.техн.н, Савинов Геннадий Володарович

Часов по учебному плану	144	<b>Виды контроля в семестрах:</b>  Экзамен: семестр 2
в том числе:		
контактная работа	48	
самостоятельная работа	60	
практическая подготовка	0	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины:**

Семестр:	2
Вид занятий	Часы
Лекционные занятия	20
Практические занятия	28
Лабораторные работы	
<b>Итого аудиторных часов</b>	<b>48</b>
Самостоятельная работа	60
Часы на контроль	36
<b>Итого академических часов</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость в зачетных единицах</b>	<b>4</b>

Санкт-Петербург  
2023

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ* .....</b>	<b>3</b>
<b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>5.1 Рекомендуемая литература .....</b>	<b>4</b>
<b>5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в     т.ч. отечественного производства .....</b>	<b>5</b>
<b>5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных     профессиональных баз данных (СПБД).....</b>	<b>5</b>
<b>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>8</b>
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Темы письменных работ.....</b>	<b>11</b>
<b>1.3 Контрольные точки .....</b>	<b>11</b>
<b>1.4 Другие объекты оценивания .....</b>	<b>11</b>
<b>1.5 Самостоятельная работа обучающегося .....</b>	<b>12</b>
<b>1.6 Шкала оценивания результата .....</b>	<b>12</b>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Цель:</b>	Изложить необходимый математический аппарат и привить студентам навыки его использования при анализе и решении экономических задач.
--------------	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О Теория вероятностей относится к обязательной части Блока 1.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 - Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	ОПК-1.2 - Способен применять статистико-математический инструментарий, строить, экономико-математические модели необходимые для решения профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты	<p><b>Знать:</b> основные понятия и определения теории вероятностей: классическое и геометрическое определения вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей, независимость событий, формула полной вероятности, формулы Байеса и Бернулли, понятия дискретной и непрерывной случайных величин.</p> <p><b>Уметь:</b> решать стандартные задачи с использованием формул теории вероятностей.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления математических моделей задач реальных экономических процессов, проводить их анализ; оценивать пределы применимости результатов; выбирать метод решения.</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*

Номер и наименование тем и/или разделов/тем	Содержание дисциплины	Объем дисциплины (академические часы)			
		Контактная работа			СРО
		ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Случайные события.	Случайные события. Предмет теории вероятностей и ее значение. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события.	2	2		4

Тема 2. Вероятность случайного события.	Элементы комбинаторики. Частота события, ее свойства. Аксиомы теории вероятностей. Простейшие следствия из аксиом. Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа (без доказательства).	6	6		12
Тема 3. Дискретные случайные величины.	Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Законы распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.	4	8		14
Тема 4. Непрерывные случайные величины.	Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства. Мода, медиана. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Правило трех стандартов. Показательное распределение.	6	10		20
Тема 5. Элементы корреляционной теории.	Системы случайных величин. Независимые случайные величины. Функциональная зависимость и корреляция. Функция регрессии. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.	2	2		10
<b>Контроль:</b>					<b>36</b>
<b>Всего по дисциплине:</b>		<b>20</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>60</b>

\*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Рекомендуемая литература

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Электронные ресурсы
Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с.	<a href="https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-468331">https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-468331</a>
Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 264 с.	<a href="https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-421232">https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-421232</a>
Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 2. Теория вероятностей : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 264 с.	<a href="https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-421232">https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-421232</a>

2. Математическая статистика : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 254 с.	<a href="#">... maticheskaya-statistika-421233</a>
--	--

## 5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства

- 7-Zip
- Wolfram Mathematica
- ОС Альт образование 10
- LibreOffice

## 5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД/ ИСС
1.	Электронная библиотека Grebennikon.ru – <a href="http://www.grebennikon.ru">www.grebennikon.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY – <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
3.	Научная электронная библиотека КиберЛеника – <a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>
4.	База данных ПОЛПРЕД Справочники – <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
5.	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary <a href="http://www.oecd-ilibrary.org">www.oecd-ilibrary.org</a>
6.	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> )
7.	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a> )
8.	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.kodeks.ru">www.kodeks.ru</a> )
9.	Электронная библиотечная система BOOK.ru - <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>
10.	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>
11.	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a>
12.	Электронная библиотека СПБГЭУ – <a href="http://opac.unecon.ru">opac.unecon.ru</a>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование учебных аудиторий, перечень	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
<p>Ауд. 501 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 176 посадочных мест, рабочее место преподавателя, стол-тумба для пульта, трибуна аудиторная - 1 шт., доска аудиторная - 1 шт. Моноблок Acer Aspire Z1811 Intel Core i5-2400S@2.50GHz/4Gb/1Tb - 1 шт., Мультимедийный проектор NEC NP-ME402X - 1 шт., Экран с электропривод. д150 полотно MW - 1 шт., Микшер усилитель Jedia TA-1120 - 1 шт., Универ. широкополос. громкоговоритель - 4 шт., Громкоговоритель 4,2т - 6 шт., Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.</p>	<p>192007, г. Санкт-Петербург, ул. Прилукская, д. 3, лит. А</p>
<p>Ауд. 419 Лаборатория "Лабораторный комплекс". Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая - 1 шт., тумба для аппаратуры - 1 шт. Экран переносной Consul AV (1:1) 70/70" 178*178 MW - 1 шт., Компьютер персональный "Полус" - 2 шт., Проекционный столик Solo 9000 д\проекторов - 1 шт., Компьютер персон. (в сост.: монитор Samsung E1920 NR+сист.блок+клав.+мышь) - 1 шт., Колонки DEFENDER MERCURY 35 МК-II Brown box . 2*20w RMS Brown Дерево - 1 шт., Коммутатор HP ProCurve Switch 2650 - 2 шт., Персональный компьютер "Некс Оптима" в составе: Процессор с охлажд. устройством, Оперативная память, Жесткий диск, Материнская плата, Корпус с блоком питания, Клавиатура, Мышь, Монитор - 20 шт., Моноблок ACER Aspire Z1811 - 3 шт., Экран с электроприводом 183x240 см Компакт - 1 шт., Мультимедийный проектор Тип 2 Panasonic PT-VX610E - 1 шт., Экран переносной 155 155 - 1 шт., Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.</p>	<p>192007, г. Санкт-Петербург, ул. Прилукская, д. 3, лит. А</p>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

- учебно-методической документацией;
- локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

- фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
- базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
- профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
- индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
- метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации

1. Элементы комбинаторики. Классификация событий.
2. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности.
3. Геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматическое определение вероятности.
4. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера-Венна.
5. Теоремы сложения вероятностей. Вероятность хотя бы одного события.
6. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.
9. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.
10. Виды случайных величин и законы их распределения.
11. Функция распределения и ее свойства.
12. Математическое ожидание и его свойства.
13. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Свойства дисперсии.
14. Основные дискретные распределения.
15. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
16. Основные непрерывные распределения случайной величины.
17. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины. Вероятность попадания в интервал. Вероятность заданного отклонения.
18. Правило «трех сигм».
19. Совместное распределение случайных величин.
20. Дискретные системы случайных величин. Числовые характеристики.
21. Зависимость и независимость случайных величин. Корреляция (корреляционный момент, коэффициент корреляции).
22. Условные законы распределения. Регрессия. Уравнения линейной регрессии.

### Примеры типовых задач

1. Покупатель приобрел телевизор и холодильник. Вероятность того, что в течение гарантийного срока телевизор не выйдет из строя 0,7; для холодильника эта вероятность равна 0,8. Найти вероятность того, что хотя бы одна из приобретенных вещей выдержит гарантийный срок.
2. Некто забыл последние три цифры телефона и набирает номер наудачу. Найти вероятность того, что он с первого раза наберет верный номер, если он помнит, что три последние цифры различны и среди них нет нуля.
3. Дан закон распределения системы двух случайных величин:

X \ Y	-1	1	2
1	0.1	0.2	0.3

2	0.2	0.1	0.1
---	-----	-----	-----

Найти  $M(X-3Y)$

4. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения

$x_i$	1	2	3	4
$p_i$	$p_1$	0.2	0.4	0.1

Найдите неизвестную вероятность  $p_1$ , математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

5. В коробке 6 синих и 5 красных карандашей. Наудачу взяли три карандаша. Найти вероятность того, что в коробке после этого осталось поровну синих и красных карандашей.
6. В ящике 8 шаров: 6 белых и 2 черных. Из ящика по одному (без возврата) берут 3 шара. Найти вероятность того, что вынутые шары белые.
7. Для нормального обслуживания пассажиров на линии должно быть не менее 6 автобусов. Найти вероятность нормального обслуживания пассажиров, если имеется 8 автобусов, а вероятность выхода автобуса на линию 0,9.
8. Сумма очков, выпавших на двух подброшенных кубиках, равна 8. Найти вероятность того, что произведение этих очков – нечетно.
9. Партия беретов уложена в две коробки. Первая партия содержит 50% белых беретов, вторая 10% белых беретов. Из каждой партии берут по одному берету. Какова вероятность того, что они оба белые?
10. В некоторой семье 3 дня в неделю тарелки моет сын. 4 дня – дочь. Вероятность разбить тарелку при мытье для сына составляет – 0.04, для дочери – 0.01. Найти вероятность того, что в наудачу выбранный день тарелка будет разбита.
11. В корзине 25 белых грибов, 35 – подосиновиков и 40 моховиков. Среди белых червивых – 4 штуки, среди подосиновиков – 2, а среди моховиков 5. Случайно выбранный гриб оказался чистым. Какова вероятность того, что этот гриб – моховик?
12. Для прядения смешаны поровну белый и окрашенный хлопок. Какова вероятность того, что среди 5 случайно выбранных волокон, окрашенных будет менее 2.
13. Буквы слова «караван» рассыпаны в беспорядке. Из них наудачу берут 4 буквы и ставят их в ряд. Найти вероятность того, что получится слово «кара»
14. Из колоды в 36 карт наудачу берут сразу 4 карты. Найти вероятность того, что среди вынутых карт два туза.
15. Последовательно посланы 4 радиосигнала. Вероятности приема каждого из них не зависят от того, приняты ли остальные, и равны соответственно 0.1; 0.2; 0.3 и 0.4. Найти вероятность того, что будут приняты два сигнала.
16. Вероятность того, что телевизор не потребует гарантийного ремонта 0.8. Найти закон распределения случайной величины  $X$  – числа телевизоров, потребовавших ремонта среди проданных 5 телевизоров.
17. Время ожидания трамвая для пассажира, пришедшего на остановку – случайная величина  $X$ , распределенная по равномерному закону. Интервал между трамваями – 6 мин. Найти  $f(x)$ ,  $D(X)$ .
18. Рост призывника – случайная величина, распределенная по нормальному закону. Найти  $D(X)$ , если известно, что с вероятностью 0,8664 можно

утверждать, что абсолютное отклонение роста призывника от среднего меньше 14 см.

19. Вес рыбы является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с параметрами  $M(X)=375$ ;  $D(X)=625$ . Найти вероятность того, что вес наудачу взятой рыбы не менее 300г.
20. В ящике находятся 3 белых и 2 черных шара. Шары извлекаются по одному без возврата до появления черного шара. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа извлеченных шаров. Найти  $M(X)$  и  $D(X)$ .
21. Процент содержания крахмала в картофеле является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием 18% и средним квадратическим отклонением 3%. Найти вероятность того, что обе наудачу взятые картофелины содержат от 16 до 22% крахмала.
22. Дана функция распределения непрерывной случайной величины  $X$ :

**0, при  $x < 1$**

**$a(x-1)$ , при  $x \in [1; 5]$**

**1, при  $x > 5$**

Найти  $a$ ,  $M(X)$ ,  $D(X)$ .

24. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} a \cdot x, & x \in [0, 3], \\ 0, & x \notin [0, 3]. \end{cases}$$

Найти  $a$ ,  $D(X)$ .

25. Вероятности попадания в цель при одном выстреле для стрелков А, В, С равны соответственно 0.9; 0.7; 0.6. Каждый стрелок произвел по одному выстрелу. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа происшедших при этом попаданий в цель. Вычислить  $M(X)$  и  $D(X)$ .

## 1.2 Темы письменных работ

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

## 1.3 Контрольные точки

Номер контрольной точки	Тип контрольной точки	Способ проведения	Номера тем
1	Контрольное тестирование	письменно	1-2
2	Контрольное тестирование	письменно	3-5
3	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	1-5

## 1.4 Другие объекты оценивания

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

## 1.5 Самостоятельная работа обучающегося

Наименования самостоятельной работы	Номера тем
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	1-5
Подготовка к экзамену	1-5

## 1.6 Шкала оценивания результата

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе. Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
$\leq 54$	неудовлетворительно
55-69	удовлетворительно
70-84	хорошо
$\geq 85$	отлично

### Шкала оценивания результата

2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продemonстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.