

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

  
С.Н.Бориско  
«5» мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой математики и  
информатики

  
С.Н.Бориско  
«5» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Теория вероятностей и математическая статистика**

Составитель(-и)	Бориско Сергей Николаевич, к.т.н., доцент, зав. кафедрой
Направление подготовки / специальность	<b>09.03.02 Информационные системы и технологии</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>Проектирование и сопровождение информационных систем</b>
Квалификация (степень)	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Год приема	<b>2021</b>
Курс	<b>2</b>
Семестр	<b>4</b>

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля)** являются развитие у студентов навыков применения теоретико-вероятностных методов и использования моделирования случайных процессов при решении конкретных задач прикладного характера.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):** в процессе изучения дисциплины студенты должны приобрести знание основных понятий и фактов теории вероятностей, теории случайных процессов и математической статистики, владение современной терминологией в данных областях; умение практически решать вероятностные задачи, квалифицированно производить статистическую обработку экспериментальных данных.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль)** относится к обязательной части блока 1 подготовки бакалавров. Она логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами базовой части: Алгебра и геометрия, Математическим анализом, Информатикой; и дисциплинами вариативной части: Вычислительная математика, Дискретная математика, Комплексный анализ и операционное исчисление, Математическая логика и теория алгоритмов.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):** Аксиоматика теории вероятностей. Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия. Распределение монотонной функции от случайной величины. Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент. Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Точечные и интервальные оценки случайных величин. Критерии проверки гипотез. Статистические характеристики случайных процессов. Стационарный случайный процесс. Метод статистических испытаний.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):** Алгебра и геометрия, Математическим анализом, Информатикой; и дисциплинами вариативной части: Вычислительная математика, Дискретная математика, Комплексный анализ и операционное исчисление, Математическая логика и теория алгоритмов.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

б) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1.

**Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования,	ИОПК-1.1 основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	ИОПК-1.2 решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического	ИОПК-1.3 навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		анализа и моделирования	
--	--	-------------------------	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

**Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)						Самостоят. работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	ГК	ИК	АИ		
1	Вероятность событий. Полная вероятность. Формула Байеса	4	2	4					10	Фронтальный опрос
2	Дискретная и непрерывная случайные величины	4	2	4					10	Фронтальный опрос
3	Случайные величины нескольких переменных. Нормальный закон распределения на плоскости	4	2	4					10	Фронтальный опрос
4	Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей	4	2	4					10	Фронтальный опрос
5	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения	4	2	4					10	Фронтальный опрос
6	Элементы теории корреляции	4	2	4					10	Фронтальный опрос
7	Метод наименьших квадратов	4	2	4					10	Фронтальный опрос
8	Статистические критерии	4	2	4					10	Фронтальный опрос
9	Элементы дисперсионного анализа	4	2	4					10	Фронтальный опрос
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>36</b>					<b>90</b>	<b>Экзамен</b>

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

**Таблица 3 – Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Наименование раздела (темы)	Кол-во часов	Компетенции (указываются компетенции перечисленные в п.3)	$\Sigma$ общее количество компетенций
		ОПК-1	
Вероятность событий. Полная вероятность. Формула Байеса	16	+	1
Дискретная и непрерывная случайные величины	16	+	1
Случайные величины нескольких переменных. Нормальный закон распределения на плоскости	16	+	1
Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей	16	+	1
Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения	16	+	1
Элементы теории корреляции	16	+	1
Метод наименьших квадратов	16	+	1
Статистические критерии	16	+	1
Элементы дисперсионного анализа	16	+	1

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Основные формы занятий по данной дисциплине являются практические (семинарские) занятия.

Практическое (семинарское) занятие - это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной особенностью является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

## 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Задания и методические указания для различных видов самостоятельной работы разрабатываются с учетом её специфики, особенностей изучаемых тем, наличия учебной и методической литературы.

Систематическое освоение студентами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение лекционных и практических занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы студенты должны осуществлять:

-подготовку к занятиям, включая изучение литературы по теме занятия (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы);

-выполнение индивидуальных домашних заданий по теме прошедшего занятия;

-конспектирование материала источника;

-подготовку реферата (индивидуальные задания по слабоусвоенным темам), в том числе самостоятельное изучение части теоретического материала по темам, которые заявлены в теме реферата (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы), а также доклада по определенной теме.

**Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Вероятность событий. Полная вероятность. Формула Байеса	10	Подготовка докладов по вопросам семинарского (практического) занятия, Конспектирование
2	Дискретная и непрерывная случайные величины	10	Конспектирование, Подготовка реферата
3	Случайные величины нескольких переменных. Нормальный закон распределения на плоскости	10	Решение задач, Конспектирование
4	Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей	10	Решение задач, Конспектирование
5	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения	10	Решение задач, Конспектирование

6	Элементы теории корреляции	10	Решение задач, Конспектирование
7	Метод наименьших квадратов	10	Подготовка докладов по вопросам семинарского (практического) занятия, Конспектирование
8	Статистические критерии	10	Подготовка докладов по вопросам семинарского (практического) занятия, Конспектирование
9	Элементы дисперсионного анализа	10	Подготовка докладов по вопросам семинарского (практического) занятия, Конспектирование
	<b>Итого</b>	<b>90</b>	

**Решение задач** лежат в основе приобретения тех или иных умений и навыков. В различных условиях обучения решение задач либо единственная процедура, в рамках которой осуществляются все компоненты процесса учения: уяснение содержания действия, его закрепление, обобщение и автоматизация, – либо одна из процедур наряду с объяснением и заучиванием (упражнение в этом случае обеспечивает завершение уяснения и закрепления).

Решение задач – виды учебной деятельности учащихся, ставящие их перед необходимостью многократного и вариативного применения полученных знаний в различных связях и условиях.

К самостоятельной работе студентов также относятся: **чтение основной и дополнительной литературы** – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных

работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.

**5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно** Важное место в структуре самостоятельной подготовки к занятиям принадлежит студенческим докладам и рефератам.

Доклад (сообщение) представляет собой развернутое сообщение на какую-либо тему, сделанное публично. Обычно в качестве тем для докладов предлагается тот материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение студентами. Поэтому доклады, сделанные студентами на практических занятиях, с одной стороны, позволяют дополнить лекционный материал, а с другой - дают преподавателю возможность оценить умение студентов самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

Построение доклада, как и любой другой научной работы, традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается его логическая связь с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор литературы, на материале которой раскрывается тема и т. п. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы. Основная часть также должна иметь четкое логическое построение. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным, лишенным ненужных отступлений и повторений. Таким образом, работа над докладом не только позволяет студенту приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских умений, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления.

Реферат — письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат — краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Реферат отвечает на вопрос — что содержится в данной публикации (публикациях). Однако реферат — не механический пересказ работы, а изложение ее сущности. В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Конспектирование. Конспект — это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

— План-конспект — это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

— Текстуальный конспект — это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

— Свободный конспект — это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

–Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу). Данный вид конспектирования рекомендуется при подготовке к вопросам семинарского занятия.

Требования к оформлению письменных работ указаны в методических рекомендациях.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

Совместная работа малой командой; проектная деятельность студентов, развивающая межличностные коммуникации, способность принятия решений, лидерские качества; интерактивные лекции; групповые дискуссии; ролевые и деловые игры; тренинги; анализ ситуаций и имитационных моделей; преподавание дисциплин (модулей) в форме: курсов, симуляции, технологии open space/открытое пространство, мастерская будущего, peereducation/равный обучает равного; экспресс-семинары, проектные семинары; бизнес-тренинги (business training), кейс-стади (case-study), обучение действием («action learning»), метафорическая игра, педагогические игровые упражнения (в качестве коллективного задания), мозговой штурм (эстафета), ситуационные методы, тематические дискуссии, игровое проектирование, групповой тренинг, групповая консультация и др.).

### **6.2. Информационные технологии**

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: веб-конференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);
- использование интегрированной образовательной среды университета moodle.

### **6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

**6.3.1. Программное обеспечение:** AdobeReader; Moodle; MathCad 14; 1С: Предприятие 8; MozillaFirefox; MicrosoftOffice 2013; MicrosoftOfficeProject 2013; MicrosoftOfficeVisio 2013; 7-zip; MicrosoftWindows 7 Professional; KasperskyEndpointSecurity; КОМПАС-3DV13.

### **6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru> ;

Электронный каталог «Научные журналы АГУ». <http://journal.asu.edu.ru/> ;

Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com> , Имя пользователя: AstrGU, Пароль: AstrGU

Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru> ;



Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ».

В системе ГАРАНТ представлены федеральные и региональные правовые акты, судебная практика, книги, энциклопедии, интерактивные схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов.

Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов. <http://garant-astrakhan.ru> ;

Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru> ;

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru> ;

Официальный информационный портал ЕГЭ <http://www.ege.edu.ru> ;

Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) <https://fadm.gov.ru> ;

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) <http://obrnadzor.gov.ru> ;

Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» <http://zhit-vmeste.ru> ;

Российское движение школьников <https://рдш.рф> .

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Вероятность событий. Полная вероятность. Формула Байеса	ОПК-1	Фронтальный опрос
2	Дискретная и непрерывная случайные величины	ОПК-1	Фронтальный опрос
3	Случайные величины нескольких переменных. Нормальный закон распределения на плоскости	ОПК-1	Фронтальный опрос

4	Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей	ОПК-1	Фронтальный опрос
5	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения	ОПК-1	Фронтальный опрос
6	Элементы теории корреляции	ОПК-1	Фронтальный опрос
7	Метод наименьших квадратов	ОПК-1	Фронтальный опрос
8	Статистические критерии	ОПК-1	Фронтальный опрос
9	Элементы дисперсионного анализа	ОПК-1	Фронтальный опрос

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, неспособен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

**7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Темы рефератов (сообщений):**

1. Случайные события. Классификация случайных событий. Сумма и произведение случайных событий. Частота события и ее свойства.
2. Вероятность события. Геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
3. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема сложения вероятностей для совместных событий. Полная вероятность. Теорема гипотез (Формула Байеса).
4. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события (по формуле Бернулли).
5. Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
6. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Определение непрерывной случайной величины.
7. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Биномиальное распределение.
8. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Распределение Пуассона.
9. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Равномерное распределение.
10. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Показательное распределение.
11. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. Нормальное распределение.
12. Функция распределения двух случайных величин и ее свойства. Зависимые и независимые случайные величины.

13. Система случайных величин. Закон распределения случайных величин. Плотность распределения двух случайных величин и ее свойства.
14. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
15. Нормальное распределение на плоскости.
16. Теорема Чебышева.
17. Теорема о сумме математических ожиданий.
18. Теорема о произведении математических ожиданий.
19. Теорема о сумме дисперсий.
20. Теорема о произведении дисперсий.
21. Обобщенная теорема Чебышева.
22. Теорема Маркова.
23. Теорема Бернулли.
24. Характеристическая функция и ее свойства. Теорема Пуассона.
25. Центральная предельная теорема.
26. Генеральная совокупность и выборки. Статистический ряд. Статистическая функция распределения. Полигон частот, полигон относительных частот. Статистическая совокупность. Гистограмма.
27. Числовые характеристики статистического распределения. Свойства точечных оценок. Статистическая средняя. Статистическая дисперсия.
28. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном СКО.
29. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном СКО.
30. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки СКО нормального распределения.
31. Корреляционная зависимость. Две основные задачи теории корреляции. Линейная корреляция. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Криволинейная и множественная корреляции.
32. Выборочное корреляционное отношение и его свойства.
33. Статистические критерии. Область принятия гипотезы. Критическая область. Критерий Бартлетта. Критерий Кочрена.
34. Метод наименьших квадратов.
35. Критерии согласия, постановка задачи. Критерий согласия Пирсона.
36. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
37. Критерий согласия Колмогорова.
38. Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений.

#### **Вопросы (задачи) для промежуточного контроля:**

1. Два охотника стреляют в волка, причем каждый делает по одному выстрелу. Для первого охотника вероятность попадания в цель А, для второго В. Какова вероятность попадания в волка (хотя бы при одном выстреле)?
2. В одном ящике А белых и В красных шаров, в другом ящике С белых и D красных шаров. Найти вероятность того, что хотя бы из одного ящика будет вынут один белый шар, если из каждого ящика вынута по одному шару.
3. В пирамиде А винтовок, В из которых снабжены оптическим прицелом, Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна С; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна D. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произвел выстрел из наудачу взятой винтовки.

4.Предположим, что  $A\%$  всех мужчин и  $B\%$  всех женщин меланхолики. Наугад выбранное лицо является меланхоликом. Какова вероятность того, что это мужчина? (Считать, что мужчин и женщин одинаковое число).

5.Студент пришел на зачет, зная из  $A$  вопросов только  $B$ . Какова вероятность сдать зачет, если после отказа отвечать на вопрос преподаватель задает еще один вопрос?

6.Построить ряд распределения и функцию распределения числа попаданий снарядом по цели при  $A$  выстрелах, если вероятность попадания равна  $B$ . Найти числовые характеристики ( $MX$ ,  $DX$ ,  $\sigma X$ ).

7.Монета подброшена  $n$  раз ( $n$  велико!) Найти вероятность того, что число выпадений «герба» будет заключено между числами  $a$  и  $b$ .

8.Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность промаха при одном выстреле для первого стрелка равна  $A$ , а для второго -  $B$ . Найти наивероятнейшее число залпов при которых не будет ни одного попадания в мишень, если стрелки произведут  $C$  залпов.

$Y$

$X$

$A \quad B \quad C$

$D \quad 0,1|A| \quad 0,1|B| \quad 0,5-0,05(|A|+|B|+|C|+|D|)$

$E \quad 0,1|C| \quad 0,1|D| \quad 0,5-0,05(|A|+|B|+|C|+|D|)$

9.Случайная точка  $(X, Y)$  на плоскости следующему закону:Найти числовые характеристики случайных величин  $(X, Y)$  ( $MX, DX, \sigma X, MY, DY, \sigma Y, KX, Y, rX, Y$ ).

10.Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  распределены нормально  $MX=A, DX=B, MY=C, DY=D$ . Написать плотность вероятности и функцию распределения их суммы.

$x_i \quad -2A \quad -1A \quad 0A \quad 1A \quad 2A \quad 3A \quad 4A$

$n_i \quad 7B6B \quad 8B \quad 10B \quad 9B \quad 7B \quad 3B$

11.Для выборки, представленной статистическим рядом, найти эмпирическую функцию распределения, построить полигон частот, найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию и ее несмещенную оценку.

12.Найти доверительный интервал для оценки с надежностью  $A$  неизвестного математического ожидания нормального распределенного признака генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ , выборочная средняя  $\bar{x}$  и объем выборки  $n$ .

$x_i \quad -10A \quad -5A \quad -1A \quad 1A \quad 2A$

$n_i \quad 3B6B \quad 8B \quad 1B \quad 1B$

13.Из генеральной совокупности извлечена выборка. Оценить с доверительной вероятностью  $C$  математическое ожидание  $\mu$  нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности по выборочному среднему  $\bar{x}$  с помощью доверительного интервала.

14. Выборка из большой партии электроламп содержит  $A$  ламп. Средняя продолжительность горения лампы из выборки оказалась равной  $B$  часов. Найти с доверительной вероятностью  $C$  доверительный интервал для средней продолжительности горения лампы всей партии, если известно, что среднеквадратическое отклонение продолжительности горения лампы  $\sigma = D$ ч.

15. Произведено  $A$  измерений одним прибором (без систематической ошибки) некоторой физической величины, причем «исправленное» среднее квадратическое отклонение случайных ошибок измерений оказалось равным  $B$ . Найти точность прибора с надежностью  $C$ . Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

№ за д.	Невар.																				
	Непар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	A	0,8	0,6	0,5	0,4	0,5	0,9	0,6	0,7	0,9	0,5	0,4	0,3	0,7	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	0,6	0,6
	B	0,7	0,8	0,8	0,7	0,9	0,8	0,3	0,3	0,6	0,9	0,8	0,8	0,8	0,3	0,4	0,6	0,5	0,7	0,5	0,7

2	A	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
	B	5	6	7	8	9	8	7	6	5	6	7	8	9	10	8	6	7	9	5	4
	C	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
	D	8	9	10	11	12	13	14	8	15	16	15	12	13	14	10	11	12	13	14	15
3	A	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
	B	5	6	7	8	9	8	7	6	5	6	7	8	9	10	8	6	7	9	5	4
	C	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,9	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,8
	D	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,7	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,6
4	A	10	9	8	7	8	9	10	11	12	13	12	11	10	9	8	7	8	9	10	11
	B	2	3	2	3	1	2	3	2	4	2	3	1	4	1	4	2	3	4	1	3
5	A	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	B	16	17	18	19	20	21	20	19	18	17	15	14	16	17	19	18	20	21	22	23
6	A	2	3	4	3	2	3	4	4	3	2	2	3	4	4	3	2	2	3	4	4
	B	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9	0,8	0,4	0,4	0,9	0,4	0,3	0,9	0,3
7	A	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8	A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
	B	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,2	0,3	0,5	0,7	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,3	0,5	0,7	0,8	0,3	0,4
	C	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	120	140
9	A	-1	-2	-3	-3	-2	-1	1	-1	-2	-2	-3	-3	-2	-2	-1	-2	1	-3	-2	-3
	B	1	-1	-1	-1	1	1	2	2	1	-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	2	-2	-1	-1
	C	2	1	1	1	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	1	3	-1	1	1
	D	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1
	E	0	2	1	2	2	3	2	4	0	2	1	3	1	4	3	2	2	3	0	2
10	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
	B	4	9	16	25	36	49	4	9	16	25	36	49	4	9	16	25	36	49	4	9
	C	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	D	12	40	20	11	13	15	21	16	9	16	28	51	5	16	20	11	28	15	12	16
11	A	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
	B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	10	11	12	13	14	15	16	17	18
12	A	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	0,98	0,96	0,94	0,92	0,9	0,88	0,86	0,84	0,82	0,81	0,83	0,998
	B	0,98	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63
	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	11
	D	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
13	A	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
	B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	C	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99
14	A	200	300	400	500	600	700	800	900	200	300	400	500	600	700	800	900	200	300	400	500
	B	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900
	C	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99
	D	40	30	20	10	40	30	20	10	40	30	20	10	40	40	30	20	10	40	30	20

1 5	A	15	16	17	18	19	20	10	11	12	13	14	15	16	17	18	15	16	17	18	19
	B	0,56	0,56	0,57	0,58	0,59	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59
	C	0,95	0,999	0,95	0,99	0,95	0,999	0,95	0,99	0,95	0,999	0,95	0,99	0,95	0,999	0,95	0,99	0,95	0,999	0,95	0,99

Тесты на сайте АСТ-тест.

### Вопросы для итогового контроля:

1. Случайные события. Классификация случайных событий.
2. Сумма и произведение случайных событий.
3. Частота события и ее свойства.
4. Вероятность события. Геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
5. Теорема сложения вероятностей.
6. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность.
7. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
8. Полная вероятность. Теорема гипотез (Формула Байеса).
9. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
10. Наивероятнейшее число появления события (по формуле Бернулли).
11. Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
12. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
13. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Определение непрерывной случайной величины.
14. Числовые характеристики случайных величин и их свойства.
15. Биномиальное распределение.
16. Распределение Пуассона.
17. Равномерное распределение.
18. Показательное распределение.
19. Нормальное распределение.
20. Функция распределения двух случайных величин и ее свойства.
21. Система случайных величин. Закон распределения случайных величин.
22. Плотность распределения двух случайных величин и ее свойства.
23. Зависимые и независимые случайные величины.
24. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
25. Нормальное распределение на плоскости.
26. Теорема Чебышева.
27. Теорема о сумме математических ожиданий.
28. Теорема о произведении математических ожиданий.
29. Теорема о сумме дисперсий.
30. Теорема о произведении дисперсий.
31. Обобщенная теорема Чебышева.
32. Теорема Маркова.
33. Теорема Бернулли.
34. Характеристическая функция и ее свойства.
35. Теорема Пуассона.
36. Центральная предельная теорема.
37. Предмет математической статистики.
38. Генеральная совокупность и выборки.
39. Статистический ряд. Статистическая функция распределения.
40. Полигон частот, полигон относительных частот.
41. Статистическая совокупность. Гистограмма.

42. Числовые характеристики статистического распределения.
43. Свойства точечных оценок.
44. Статистическая средняя.
45. Статистическая дисперсия.
46. Теорема об общей дисперсии.
47. Интервальные оценки. Доверительный интервал.
48. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном СКО.
49. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном СКО.
50. Доверительные интервалы для оценки СКО нормального распределения.
51. Методика расчета характеристик случайной выборки для равноточных измерений.
52. Методика расчета характеристик случайной выборки для неравноточных измерений.
53. Методика расчета характеристик случайной выборки для системы двух случайных величин.
54. Корреляционная зависимость. Две основные задачи теории корреляции.
55. Линейная корреляция.
56. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.
57. Криволинейная и множественная корреляции.
58. Выборочное корреляционное отношение и его свойства.
59. Статистические критерии, постановка задачи.
60. Область принятия гипотезы. Критическая область.
61. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей ( $H_0: D(X) = D(Y)$ ,  $H_1: D(X) > D(Y)$ ).
62. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей ( $H_0: D(X) = D(Y)$ ,  $H_1: D(X) \neq D(Y)$ ).
63. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности ( $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ ,  $H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2$ ).
64. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности ( $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ ,  $H_1: \sigma^2 \neq \sigma_0^2$ ).
65. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности ( $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ ,  $H_1: \sigma^2 < \sigma_0^2$ ).
66. Критерий Бартлета.
67. Критерий Кочрена.
68. Метод наименьших квадратов.
69. Критерии согласия, постановка задачи.
70. Критерий согласия Пирсона.
71. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
72. Критерий согласия Колмогорова.
73. Понятие о дисперсионном анализе.
74. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений.
75. Связь между общей, факторной и остаточной суммами квадратов отклонений.
76. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Грубыми** считаются ошибки, свидетельствующие о том, что студент:

- не овладел основным материалом дисциплины
- не может применять на практике полученные знания

**Не грубыми** ошибками являются



- неточно сформулированный вопрос или пояснение при ответе
- Недочетами** считаются
- отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа
- небрежное выполнение записей.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

- 1) Баврин И.И. «Теория вероятностей и математическая статистика», -М. : Высшая школа, 2005 г.
- 2) Вентцель Е.С. «Теория вероятностей и её инженерные приложения», -М.: Академия, 2003 г
- 3) Математика [Электронный ресурс]справочник / И.И. Баврин - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117449.html>
- 4) Математика [Электронный ресурс]учебное пособие / С.И. Исаева, Л.В. Кнауб, Е.В. Юрьева - Красноярск : СФУ, 2011. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978763824056.html>

### **8.2. Дополнительная литература**

- 1) Бородин А.Н. «Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики», -СПб. : Лань, 2005 г.
- 2) Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов/В.Е.Гмурман. – 11-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 479 с.: ил.
- 3) Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб пособие для студентов вузов/В.Е.Гмурман. - 9-е изд, стер. – М.: Высш. шк., 2006. – 404 с.: ил.
- 4) Гнеденко Б.В. «Курс теории вероятностей», -М.: УРСС, 2001 г.
- 5) Солодовников А.С. «Теория вероятностей», -М.: Просвещение, 1978 г.
- 6) Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. – М.: Агар, 2003.

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru> , *Учетная запись образовательного портала АГУ;*
- 2) Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru) . *Регистрация с компьютеров АГУ.*
- 3) Электронная библиотека МГППУ. <http://psychlib.ru>.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Мультимедийное оборудование.** На аудиторных занятиях (лекциях) СИТ используются для организованного представления преподавателями и обучающимися материала в формате презентаций PowerPoint, работы по формированию и развитию навыков работы с документами и программами, имеющими прикладное значение. Лекции обеспечены слайдами и видеоматериалами. Имеются классные доски, наглядные пособия (стенды, макеты, плакаты и т.п.).

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).