

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

Кафедра №2

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.П. Ястребов

(подпись)

«21» июня 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»

(Название дисциплины)

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Код направления                            | 38.03.06                        |
| Наименование направления/<br>специальности | Торговое дело                   |
| Наименование направленности                | Реклама в торговой деятельности |
| Форма обучения                             | заочная                         |

Санкт-Петербург 2019 г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

доц. к.ф.-м.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

14.06.19 г.УСТИМОВ В.И.

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«14» июня 2019 г, протокол № 12/18-19

Заведующий кафедрой № 2

проф., д.ф.-м.н., проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

14.06.19 г.В.Г. Фарафонов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 38.03.06(03)

доц., к.э.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Л.В. Рудакова

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 8 по методической работе

доц., к.э.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Л.Г. Фетисова

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «38.03.06 «Торговое дело» направленность «Реклама в торговой деятельности». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-5 «способность к самоорганизации и самообразованию»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владение математическим аппаратом при решении профессиональных проблем».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами логико-математических построений, приемами формализации прикладных задач, выбору адекватных существу задачи методов решения, приобретению навыков, необходимых для сознательного использования математического аппарата.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» имеет целью обучение студентов методам решения задач, использующих аппарат теории вероятностей и математической статистики.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-5 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

знать — базовые понятия по данной дисциплине;

владеть навыками образного мышления при подборе рационального метода решения поставленной задачи.

ОПК-2 «способность применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владение математическим аппаратом при решении профессиональных проблем»:

знать — основные приемы классификации и обработки статистической информации;

уметь — применять классические и современные методы обработки данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Математика. Математический анализ
- Информатика

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Информационные технологии
- Системный анализ

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                             | Всего  | Трудоемкость по семестрам |
|--|--------|---------------------------|
|  |        | №3                        |
| 1  | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b> | 4/ 144 | 4/ 144                    |
| <i>Аудиторные занятия, всего час.,</i>         | 16     | 16                        |
| <i>В том числе</i>                             |        |                           |
| лекции (Л), (час)                              | 8      | 8                         |

|  |      |      |
|--|------|------|
| Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)   | 8    | 8    |
| лабораторные работы (ЛР), (час)  |      |      |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)   |      |      |
| Экзамен, (час)   | 9    | 9    |
| <b>Самостоятельная работа</b> , всего  | 119  | 119  |
| <b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.) | Экз. | Экз. |

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины            | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|-------------------------------------|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 3                           |              |               |          |          |           |
| Раздел 1. Случайные события         | 2            | 2             |          |          | 40        |
| Раздел 2. Случайные величины        | 2            | 2             |          |          | 40        |
| Раздел 3. Математическая статистика | 4            | 4             |          |          | 39        |
| Итого в семестре:                   | 8            | 8             |          |          | 119       |
| Итого:                              | 8            | 8             | 0        | 0        | 119       |

##### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий  |
|---------------|--|
| 1             | Случайные события. Операции над событиями. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра Лапласа.  |
| 2             | Дискретные случайные величины. Геометрическое распределение. Распределения Бернулли и Пуассона. Непрерывные случайные величины. Равномерное распределение. Функция случайной величины. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Характеристические функции случайной величины. Центральная предельная теорема. Система случайных величин. Дискретный случай. Система случайных величин. Непрерывный случай. Регрессия. Линейная регрессия в среднем квадратическом. Неравенство Чебышева. Законы больших |

|   |  |
|---|--|
|   | чисел.   |
| 3 | Основные понятия и задачи статистики. Числовые характеристики выборки. Точечные оценки параметров известного распределения. Интервальное оценивание параметров известных распределений. Распределение хи-квадрат. Доверительный интервал для дисперсии нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Проверка статистических гипотез о виде распределений. |

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п     | Темы практических занятий  | Формы практических занятий  | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|-----------------------------|---------------------|----------------------|
| Семестр 3 |  |                             |                     |                      |
| 1.        | Случайные события. Операции над событиями. Вероятность случайного события                | Расчетно-графическая работа | 2                   | 1                    |
| 2.        | Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность.                           |                             |                     |                      |
| 3.        | Дискретные случайные величины. Геометрическое распределение.                             | Расчетно-графическая работа | 2                   | 2                    |
| 4.        | Нормальное распределение. Функция Лапласа. Характеристические функции случайной величины |                             |                     |                      |
| 5.        | Основные понятия и задачи статистики. Числовые характеристики выборки.                   | Расчетно-графическая работа | 4                   | 3                    |
| 6.        | Доверительный интервал для дисперсии нормального распределения                           |                             |                     |                      |
| 7.        | Проверка статистических гипотез. Проверка статистических гипотез о виде распределений.   |                             |                     |                      |
| Всего:    |  |                             | 8                   |                      |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                     |                      |

|        |  |  |
|--------|--|--|
| Всего: |  |  |
|--------|--|--|

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 3, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| <b>Самостоятельная работа, всего</b>              | 119        | 119            |
| изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 59         | 59             |
| Подготовка к текущему контролю (ТК)               | 20         | 20             |
| Выполнение контрольных работ                      | 20         | 20             |
| домашнее задание (ДЗ)                             | 20         | 20             |

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

#### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

##### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

| Шифр           | Библиографическая ссылка / URL адрес   | Количество экземпляров в библиотеке |
|----------------|--|-------------------------------------|
| 519.2(075) Ф24 | Ф24 Фарафонов, В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика / Фарафонов, В.Г., Фарафонов Вяч.Г., Устимов В.И. - СПб.: ГУАП, 2009. Ч.1. – 71 с              | 200                                 |
| 519.2(075) Ф24 | Фарафонов, В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика / Фарафонов, В.Г., Фарафонов Вяч.Г., Устимов В.И., Бутенина Д.В. - СПб.: ГУАП, 2009. Ч.2. – 102 с. | 100                                 |
| 519.2(075) Г55 | Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е.Гмурман. - М.: Высшее образование, 2008. – 480 с.  | 200                                 |
| 519.2(075) Г55 | Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач о теории вероятностей и математической статистике / В.Е.Гмурман. - М.: М.: Высшее образование, 2008. – 404 с.            | 150                                 |

##### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

| Шифр                   | Библиографическая ссылка/ URL адрес   | Количество экземпляров в библиотеке |
|------------------------|---|-------------------------------------|
| 519.1/.2(ГУАП)<br>К 68 | Корреляционный и регрессионный анализ: методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 - 3 / С.-Петербургский. гос. ун-т аэрокосмического приборостроения ; сост.: В. А. Каргин, М. В. Соколовская. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. | 5                                   |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

| URL адрес   | Наименование  |
|---|---|
| <a href="http://e.lanbook.com/books">http://e.lanbook.com/books</a>                                   | Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011      |
| <a href="http://znanium.com/bookread">http://znanium.com/bookread</a>                                 | Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012 |
| <a href="https://www.matburo.ru/ex_subj ect.php?p=tv">https://www.matburo.ru/ex_subj ect.php?p=tv</a> | примеры задач по теории вероятности                                       |

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории |
|-------|---|-----------------|
| 1     | Лекционная аудитория общего назначения                    |                 |
| 2     | Учебные классы общего назначения                          |                 |

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13



Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Примерный перечень оценочных средств        |
|------------------------------|---|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену.<br>Список задач |

**10.2.** Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Номер семестра   | Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП |
|--|--|
| ОК-5 «способность к самоорганизации и самообразованию» |  |
| 1  | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра                         |
| 1  | Математика. Математический анализ  |
| 1  | Информатика  |
| 1  | Основы социального государства   |
| 1  | Иностранный язык   |
| 1  | Прикладная физическая культура (элективный модуль)                             |
| 1  | История  |
| 1  | Экономическая география и регионалистика                                       |
| 2  | Иностранный язык   |
| 2  | Культурология  |
| 2  | Математика. Математический анализ  |
| 2  | История управленческой мысли   |
| 2  | Прикладная физическая культура (элективный модуль)                             |
| 2  | Информатика  |
| 2  | Экономика. Микроэкономика  |
| 2  | Концепции современного естествознания  |
| 3  | Статистика   |
| 3  | Философия  |
| 3  | Математика. Теория вероятностей и математическая статистика                    |
| 3  | Экономика организации  |
| 3  | Иностранный язык   |
| 3  | Экономика. Макроэкономика  |
| 3  | Прикладная физическая культура (элективный модуль)                             |
| 4  | Прикладная физическая культура (элективный модуль)                             |
| 4  | Мировая экономика и международные экономические отношения                      |
| 4  | Бухгалтерский учет и аудит   |
| 4  | Безопасность жизнедеятельности   |
| 4  | Менеджмент   |
| 4  | Теоретические основы товароведения   |

|   |  |
|---|--|
| 4 | Иностранный язык   |
| 4 | Фирменный знак в торговле  |
| 5 | Бухгалтерский учет и аудит   |
| 5 | Прикладная физическая культура (элективный модуль)                       |
| 5 | Рекламная деятельность   |
| 5 | Маркетинг  |
| 5 | Социология и политология   |
| 5 | Коммерческая деятельность  |
| 5 | Экология   |
| 5 | Мировая экономика и международные экономические отношения                |
| 6 | Организация рекламной деятельности                                       |
| 6 | Разработка и технология производства рекламного продукта                 |
| 6 | Деловой иностранный язык   |
| 6 | Система электронных платежей   |
| 6 | Основы электронной коммерции   |
| 6 | Таможенные операции  |
| 6 | Организация связей с общественностью                                     |
| 6 | Телерадиореклама   |
| 6 | Правоведение   |
| 6 | Физическая культура  |
| 7 | Биржевое дело  |
| 7 | Организация и технология торговли  |
| 7 | Поведение потребителей   |
| 7 | Маркетинговые исследования   |
| 7 | Системный анализ   |
| 7 | Мультимедийные технологии в торговой деятельности                        |
| 7 | Создание и эксплуатация электронных магазинов                            |
| 7 | Массовые коммуникации и медиапланирование                                |
| 7 | Товароведение и экспертиза товаров                                       |
| 7 | Информационные технологии  |
| 7 | Электронная реклама  |
| 8 | Идентификация и фальсификация потребительских свойств товаров            |
| 8 | Страхование коммерческой деятельности                                    |
| 8 | Технология производства пропаганды конкурентных свойств товара           |
| 8 | Качество и конкурентоспособность продукции                               |
| 8 | Торгово-экономические отношения России в современных условиях            |
| 8 | Информация в ИНТЕРНЕТ  |
| 8 | Транспортное обеспечение торговой деятельности                           |
| 8 | Основы интегрированных коммуникаций (рекламы и связей с общественностью) |
| 9 | Организация, технология и проектирование предприятий                     |

|   |  |
|---|--|
| 9   | Управление цепями поставок   |
| 9   | Международный маркетинг  |
| 9   | Рекламный маркетинг  |
| 9   | Контракты международной торговли   |
| 9   | Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия                   |
| 9   | Основы брендинга   |
| 9   | Организация коммерции по сферам применения                               |
| 10  | Логистика  |
| 10  | Правовое регулирование профессиональной деятельности                     |
| 10  | Налоги и налогообложение   |
| 10  | Товарный консалтинг  |
| 10  | Основы информационной безопасности                                       |
| 10  | Финансово-экономическая экспертиза коммерческой деятельности предприятия |
| ОПК-2 «способность применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владение математическим аппаратом при решении профессиональных проблем» |  |
| 1   | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра                   |
| 1   | Математика. Математический анализ  |
| 2   | Математика. Математический анализ  |
| 3   | Математика. Теория вероятностей и математическая статистика              |
| 3   | Статистика   |

**10.3.** В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции   |                        | Характеристика сформированных компетенций   |
|----------------------|------------------------|---|
| 100-балльная шкала   | 4-балльная шкала       |   |
| $85 \leq K \leq 100$ | «отлично»<br>«зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| $70 \leq K \leq 84$  | «хорошо»<br>«зачтено»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> </ul>  |

|                     |                                       |   |
|---------------------|---------------------------------------|---|
|                     |                                       | - владеет системой специализированных понятий.  |
| $55 \leq K \leq 69$ | «удовлетворительно»<br>«зачтено»      | - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>- допускает несущественные ошибки и неточности;<br>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;<br>- слабо аргументирует научные положения;<br>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>- частично владеет системой специализированных понятий. |
| $K \leq 54$         | «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | - обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>- испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>- не может аргументировать научные положения;<br>- не формулирует выводов и обобщений.   |

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена   |
|-------|--|
| 1     | Случайный эксперимент. Элементарные события. Пространство элементарных событий. Понятие события как подмножества пространства элементарных событий.          |
| 2     | Алгебра событий. Сумма, произведение и разность событий. Их свойства. Понятие события, противоположного данному событию. Сравнение двух событий. Вероятность |
| 3     | Дискретное пространство элементарных событий.  |
| 4     | Вероятность случайного события. Свойства вероятности.  |
| 5     | Классической определение вероятности случайного события.   |
| 6     | Теорема сложения вероятностей.   |
| 7     | Понятие условной вероятности и её свойства. Теорема умножения вероятностей.  |
| 8     | Условие независимости событий. Парная независимость событий.   |
| 9     | Связь между событиями. Коэффициент корреляции двух событий. Его свойства.  |
| 10    | Формула полной вероятности.  |
| 11    | Формула Байеса.  |
| 12    | Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.   |
| 13    | Полиномиальное распределение случайной величины. Биномиальное распределение как частный случай полиномиального распределения.                                |
| 14    | Понятие случайной величины. Дискретный и непрерывный случаи. Примеры.  |
| 15    | Начальные и центральные моменты случайной величины. Дискретный и непрерывный случаи.   |
| 16    | Дискретная случайная величина. Закон (ряд) распределения дискретной случайной величины. Функция распределения вероятностей.                                  |
| 17    | Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Их свойства.  |
| 18    | Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность вероятностей. Примеры.   |
| 19    | Равномерное распределение случайной величины. Математическое ожидание и  |

|    |   |
|----|---|
|    | дисперсия.  |
| 20 | Геометрическое распределение. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины в случае геометрического распределения.  |
| 21 | Биномиальное распределение случайной величины (распределение Бернулли). Математическое ожидание и дисперсия случайной величины в случае биномиального распределения.  |
| 22 | Распределение Пуассона как предельный случай биномиального распределения. Математическое ожидание и дисперсия.  |
| 23 | Показательный закон распределения случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределённой по показательному закону.  |
| 24 | Нормальный закон распределения. Математическое ожидание случайной величины, распределённой по нормальному закону.   |
| 25 | Нормальный закон распределения. Дисперсия случайной величины, распределённой по нормальному закону.   |
| 26 | Вероятность попадания случайной величины, распределённой по нормальному закону, в заданный интервал. Функция Лапласа, её свойства. Таблицы функций Лапласа.   |
| 27 | Производящая функция моментов. Производящая функция моментов для случайной величины, распределённой по нормальному закону.  |
| 28 | Центральная предельная теорема в дискретном случае. Вывод.  |
| 29 | Использование таблиц нормального распределения вероятностей для вычисления биномиального распределения.   |
| 30 | Теорема Муавра-Лапласа.   |
| 31 | Функция случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия.  |
| 32 | Системы дискретных и непрерывных случайных величин. Частные и условные распределения отдельных случайных величин. Их математическое ожидание и дисперсия.   |
| 33 | Корреляционный момент двух случайных величин. Коэффициент корреляции как мера связи отдельных случайных величин. Соотношение независимости и некоррелированности случайных величин.   |
| 34 | Задачи, решаемые методами математической статистики. Понятия генеральной совокупности и случайной выборки. Вариационный ряд. Построение эмпирического закона распределения. Гистограмма.  |
| 35 | Оценки параметров генеральной совокупности. Понятия состоятельной, несмещённой и эффективной оценки.  |
| 36 | Выборочное среднее как несмещённая оценка математического ожидания генеральной совокупности. Дисперсия выборочного среднего.  |
| 37 | Смещённая и несмещённая выборочная дисперсии.   |
| 39 | Неравенство Чебышева в случае дискретной случайной величины. Доказательство состоятельности выборочного среднего как оценки математического ожидания генеральной совокупности.  |
| 40 | Понятие статистической гипотезы. Построение математической модели генеральной совокупности. Точечные и интервальные оценки параметров модели. Метод моментов построения точечных оценок на примере определения параметров равномерного распределения. |
| 41 | Метод наибольшего правдоподобия построения точечных оценок на примере определения параметров нормального распределения.   |
| 42 | Нормальный закон распределения. Построение доверительного интервала для математического ожидания в случае известной величины дисперсии.   |

|    |   |
|----|---|
| 43 | Распределение хи-квадрат. Понятие степени свободы – $n$ . Критические точки. Понятие квантили. Асимптотическое выражение для величины критических точек при больших $n$ . |
| 44 | Построение доверительного интервала для дисперсии в случае известного математического ожидания.   |
| 45 | Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормального распределения в общем случае.  |
| 46 | Методика проверки статистических гипотез. Критерий Пирсона.   |
| 47 | Использование критерия Пирсона для проверки статистических гипотез о нормальном и равномерном характере распределения генеральной совокупности.                           |

## 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета |
|-------|---|
|       | Учебным планом не предусмотрено                                   |

## 3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта |
|-------|--|
|       | Учебным планом не предусмотрено  |

## 4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
|-------|--|
|       | Учебным планом не предусмотрено        |

## 5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

| № п/п | Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий  |
|-------|--|
| 1     | Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее восьми машин, а имеется их десять. Вероятность невыхода каждой машины на линию равна 0,1. Найти вероятность нормальной работы автобазы на ближайший день.   |
| 2     | Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка 0,7 и не зависит от номера выстрела. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет ровно 2 попадания в мишень.<br>Имеются две коробки, в которых находятся по 8 красных карандашей и 4 синих и четыре коробки, в которых находятся по 5 красных карандашей и 7 синих. |

|            |  |            |            |              |              |            |            |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
|------------|--|------------|------------|--------------|--------------|------------|------------|-----|-----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|---|---|----|--------------|--------------|----|---|
| 3          | <p>Наудачу выбирается коробка и из нее наудачу извлекают карандаш. Найти вероятность того, что вынутый карандаш красный.</p> <p>Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры и помнил лишь, что эти цифры различные. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры.</p>  |            |            |              |              |            |            |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| 4          | <p>На пяти одинаковых карточках написаны буквы <i>И, К, М, Н, С</i>. Карточки перемешиваются и наугад раскладываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово <i>МИНСК</i>?</p>   |            |            |              |              |            |            |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| 5          | <p>Найти функцию распределения для СВ <math>X</math>, для которой задан ряд распределения.</p>   |            |            |              |              |            |            |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| 6          | <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>p</math></td> <td>0,4</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>6</td> <td>2</td> </tr> </table>  | $x_i$      | 0          | 1            | 2            | $p$        | 0,4        | 0,4 | 0,1 |            | 2          | 6          | 2          |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| $x_i$      | 0  | 1          | 2          |              |              |            |            |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| $p$        | 0,4  | 0,4        | 0,1        |              |              |            |            |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
|            | 2  | 6          | 2          |              |              |            |            |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| 7          | <p>При каком значении <math>a</math> функция <math>F(x) = \begin{cases} 0, &amp; x \leq 1 \\ a(x-1)^2, &amp; 1 &lt; x \leq 3 \\ 1, &amp; x &gt; 3 \end{cases}</math> является функцией распределения НСВ <math>X</math>. Найти вероятность того, что СВ <math>X</math> в результате опыта примет значение, принадлежащее интервалу <math>(1; 2)</math>.</p>  |            |            |              |              |            |            |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| 8          | <p>Результаты измерений некоторой физической величины представлены в таблице:</p> <table border="1"> <tr> <td><math>i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td><math>a_i; b_i</math></td> <td><math>a_1; b_1</math></td> <td><math>a_2; b_2</math></td> <td><math>a_3; b_3</math></td> <td><math>a_4; b_4</math></td> <td><math>a_5; b_5</math></td> <td><math>a_6; b_6</math></td> <td><math>a_7; b_7</math></td> </tr> <tr> <td><math>m_i</math></td> <td>4</td> <td>7</td> <td>13</td> <td><math>21 + (m+n)</math></td> <td><math>30 - (m+n)</math></td> <td>16</td> <td>6</td> </tr> </table> <p>где <math>i</math> – номер интервала, <math>a_i, b_i</math> – границы интервала, <math>a_i = m - n + 2,5(i-1)</math>, <math>b_i = m - n + 2,5i</math>, <math>m_i</math> – частота.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти функцию распределения выборки <math>F_n^*(x)</math> и построить ее график.</li> <li>2. Построить гистограмму относительных частот.</li> <li>3. Найти числовые характеристики выборки: выборочное среднее <math>\bar{x}</math> и исправленную выборочную дисперсию <math>\overline{S}^2</math>.</li> <li>4. Используя функцию Лапласа, построить доверительный интервал для математического ожидания, соответствующий доверительной вероятности <math>\gamma = 0,9 + 0,01 \cdot (m+2)</math>.</li> <li>5. С помощью критерия <math>\chi^2</math> (Пирсона) проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при уровне значимости <math>\alpha = 0,05</math>.</li> </ol> <p>Результаты измерений некоторой физической величины представлены в таблице:</p> | $i$        | 1          | 2            | 3            | 4          | 5          | 6   | 7   | $a_i; b_i$ | $a_1; b_1$ | $a_2; b_2$ | $a_3; b_3$ | $a_4; b_4$ | $a_5; b_5$ | $a_6; b_6$ | $a_7; b_7$ | $m_i$ | 4 | 7 | 13 | $21 + (m+n)$ | $30 - (m+n)$ | 16 | 6 |
| $i$        | 1  | 2          | 3          | 4            | 5            | 6          | 7          |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| $a_i; b_i$ | $a_1; b_1$   | $a_2; b_2$ | $a_3; b_3$ | $a_4; b_4$   | $a_5; b_5$   | $a_6; b_6$ | $a_7; b_7$ |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| $m_i$      | 4  | 7          | 13         | $21 + (m+n)$ | $30 - (m+n)$ | 16         | 6          |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| 9          | <table border="1"> <tr> <td><math>i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td><math>a_i; b_i</math></td> <td><math>-1,5; 1</math></td> <td>1; 3,5</td> <td>3,5; 6</td> <td>6; 8,5</td> <td>8,5; 11</td> <td>11; 13,5</td> <td>13,5; 16</td> </tr> <tr> <td><math>m_i</math></td> <td>3</td> <td>8</td> <td>14</td> <td>27</td> <td>20</td> <td>16</td> <td>7</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти функцию распределения выборки <math>F_n^*(x)</math> и построить ее график.</li> <li>2. Построить гистограмму относительных частот.</li> </ol>   | $i$        | 1          | 2            | 3            | 4          | 5          | 6   | 7   | $a_i; b_i$ | $-1,5; 1$  | 1; 3,5     | 3,5; 6     | 6; 8,5     | 8,5; 11    | 11; 13,5   | 13,5; 16   | $m_i$ | 3 | 8 | 14 | 27           | 20           | 16 | 7 |
| $i$        | 1  | 2          | 3          | 4            | 5            | 6          | 7          |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| $a_i; b_i$ | $-1,5; 1$  | 1; 3,5     | 3,5; 6     | 6; 8,5       | 8,5; 11      | 11; 13,5   | 13,5; 16   |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |
| $m_i$      | 3  | 8          | 14         | 27           | 20           | 16         | 7          |     |     |            |            |            |            |            |            |            |            |       |   |   |    |              |              |    |   |

|   |   |   |     |     |     |     |           |
|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----------|
| 10  | <p>3. Найти числовые характеристики выборки: выборочное среднее <math>\bar{X}</math> и исправленную выборочную дисперсию <math>\bar{S}^2</math>.</p> <p>4. Используя функцию Лапласа, построить доверительный интервал для математического ожидания, соответствующий доверительной вероятности <math>\gamma = 0,95</math>.</p> <p>5. С помощью критерия <math>\chi^2</math> (Пирсона) проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при уровне значимости <math>\alpha = 0,05</math>.</p> <p>Двумерная выборка результатов совместных измерений признаков <math>x</math> и <math>y</math> объемом <math>n = 100</math> измерений задана корреляционной таблицей:</p> |   |     |     |     |     |           |
|   | $X \setminus Y$   | 3 | 4,2 | 5,4 | 6,6 | 7,8 | $m_{y_j}$ |
|   | 1,2   | 2 | 3   | –   | –   | –   | 5         |
|   | 3   | 3 | 8   | 2   | –   | –   | 13        |
|   | 4,8   | – | 14  | 18  | –   | –   | 32        |
|   | 6,6   | – | –   | 10  | 8   | –   | 18        |
|   | 8,4   | – | –   | 9   | 10  | –   | 19        |
|   | 10,2  | – | –   | 3   | 6   | 1   | 10        |
|   | 12  | – | –   | –   | 1   | 2   | 3         |
|   | $m_{x_i}$   | 5 | 25  | 42  | 25  | 3   | 10        |
| <p>1. Найти выборочные средние <math>\bar{X}</math>, <math>\bar{Y}</math> и выборочные дисперсии <math>\sigma_{x,\text{в}}</math>, <math>\sigma_{y,\text{в}}</math>.</p> <p>2. Построить уравнение линии регрессии <math>y</math> на <math>x</math> в виде <math>\bar{y}_x = ax + b</math>.</p> <p>3. На графике изобразить корреляционное поле, т.е. нанести точки <math>(x_i, y_j)</math> и построить прямую <math>\bar{y}_x = ax + b</math>.</p> |   |   |     |     |     |     |           |

**10.5.** Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в методах решения задач, использующих аппарат теории вероятности и математической статистики; предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки применения различных вычислительных методов.

### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках



дисциплины в том, чтобы освоить фундаментальные проблемы дисциплины, методы научного познания. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение целостных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
  - развитие любви к предмету и самостоятельного творческого мышления;
  - появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
  - научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
  - получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.
- Лекционный материал сопровождается демонстрацией слайдов.

**Методические указания для обучающихся по участию в семинарах**  
*Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*

**Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

– в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);

– в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий находятся на локальном диске кафедры

**Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ**  
*Не предусмотрены учебным планом по данной дисциплине*

**Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы**

*Не предусмотрены учебным планом по данной дисциплине*

**Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине, имеющийся на локальной сети кафедры;

**Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |