

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

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ

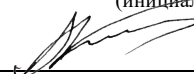
Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Ключарев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«04» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная теория вероятностей и статистика»
(Наименование дисциплины)


| | |
|---|-----------------------------------|
| Код направления подготовки/ специальности | 09.03.04 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Программная инженерия |
| Наименование направленности | Проектирование программных систем |
| Форма обучения | заочная |

Санкт-Петербург – 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.ф.-м.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

 01 июня 2020 г.
(подпись, дата)

М. В. Фатгахова
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«04» июня 2020 г, протокол № 08-2019/20

Заведующий кафедрой № 43

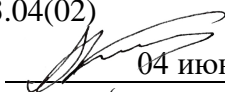
д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

 04 июня 2020 г.
(подпись, дата)

М.Ю. Охтилев
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.04(02)


доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

 04 июня 2020 г.
(подпись, дата)

А.А. Ключарев
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

 04 июня 2020 г.
(подпись, дата)

А.А. Ключарев
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Прикладная теория вероятностей и статистика» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/специальности 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Проектирование программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность моделировать, анализировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением и анализом случайных величин и случайных процессов в естествознании, технике и экономике.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение прикладных аспектов теории вероятностей и математической статистики, развитие и формирование логического и алгоритмического мышления, интеллекта и эрудиции, научного мышления; творческое овладение основными методами и технологиями решения задач по математической статистике; научить студентов мыслить вероятностными и статистическими методами при решении практических задач. В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся с возможностями применения вероятностных и статистических методов в инженерном деле, постановкой и методами решения задач с использованием современных пакетов статистической обработки данных для персональных компьютеров.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|--|--|
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способность моделировать, анализировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения | ПК-1.3.1 знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения ПК-1.У.2 умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения |

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ»,
- «Теория вероятностей»,

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

- «Прикладные модели оптимизации»,
- «Количественные методы принятия решений»,
- «Обработка экспериментальных данных».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|--------------------|-------|---------------------------|
|--------------------|-------|---------------------------|

| | | №5 |
|---|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 5/ 180 | 5/ 180 |
| Аудиторные занятия, всего час. | 20 | 20 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 8 | 8 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 12 | 12 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | 9 | 9 |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 151 | 151 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз. | Экз. |

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|--|--------------|---------|----------|----------|-----------|
| Семестр 9 | | | | | |
| Раздел 1. Повторение основ теории вероятностей | - | | - | | 20 |
| Раздел 2. Системы случайных величин | 2 | | - | | 30 |
| Раздел 3. Математическая статистика | 4 | | 4 | | 45 |
| Раздел 4. Регрессионный анализ | 2 | | 4 | | 25 |
| Раздел 5. Основы теории случайных процессов | 2 | | 4 | | 31 |
| Итого в семестре: | 8 | | 12 | | 151 |
| Итого: | 8 | 0 | 12 | 0 | 151 |

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|--|
| 2 | Двумерный случайный вектор. Совместное распределение двух дискретных случайных величин. Маргинальный закон распределения. Условное распределение. Стохастическая зависимость случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. |
| 3 | Статистическое распределение выборки. Статистические оценки параметров распределения. Интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез. Критерии проверки статистических гипотез (Пирсона, Стьюдента, нормального распределения). |

| | |
|---|---|
| 4 | Парная линейная регрессия, метод наименьших квадратов. Коэффициент детерминации. Прогнозирование значений зависимой переменной и доверительные интервалы. Оценка значимости уравнения регрессии (t – критерий, F-критерий) |
| 5 | Случайные процессы и временные ряды. Скользящее среднее и экспоненциальное сглаживание, прогнозирование значений временного ряда в EXCEL. Стационарные процессы. Корреляционная функция стационарного процесса. Процессы авторегрессии - скользящего среднего. Спектральная плотность стационарного случайного процесса. Линейные преобразования случайных процессов. |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № /п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|---------------------|----------------------|
| Семестр 5 | | | |
| | Основы обработки статистических данных в Excel. | 4 | 3 |
| | Парная линейная регрессия. | 4 | 4 |
| | Сглаживание временного ряда. Оценка тренда и периодической составляющей временного ряда. | 4 | 5 |
| Всего: | | 12 | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 5, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 95 | 95 |
| Подготовка к текущему контролю | 20 | 20 |

| | | |
|--|-----|-----|
| успеваемости (ТКУ) | | |
| Домашнее задание (ДЗ) | 15 | 15 |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | 10 | 10 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 11 | 11 |
| Всего: | 151 | 151 |

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр | Библиографическая ссылка / URL адрес | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|--------------------------|---|---|
| 519.1/2 (075) Г55 | Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : Учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высш. образование, 2008. - 480 с. : рис. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9692-0192-7 : 185.46 р., 394.00 р. Издание имеет гриф Министерства образования РФ. На с. 449 - 450 : Задачи. На с. 451 - 469 : Дополнения. На с. 461 - 473 : Приложения. Таблицы. Предм. указ. : с. 474 - 479 | 155 |
| 519.1/2 Г 55 | Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. - М. : Высш. образование, 2008. - 404 с. : табл. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9692-0194-1 : 177.43 р. Издание имеет гриф Министерства образования РФ. На с. 373 - 386: Ответы. На с. 387 - 404: Таблицы значений | 140 |
| | Мхитарян, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0106-0 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451329 | |

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|-----------|------------------|
| | Не предусмотрено |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|--------------|
| | MS Office |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

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

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1 | Мультимедийная лекционная аудитория | |
| 2 | Компьютерный класс | |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|----------------------------|
| Экзамен | Список вопросов к экзамену |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться

100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции 5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|--|---|
| «отлично» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п\п | Перечень вопросов для экзамена |
|-------|---|
| 1 | Дискретные случайные величины. |
| 2 | Непрерывные случайные величины. |
| 3 | Гауссово (нормальное) распределение. |
| 4 | Правило «трех сигм». |
| 5 | Математическое ожидание дискретной случайной величины. |
| 6 | Математическое ожидание непрерывной случайной величины. |
| 7 | Дисперсия дискретной случайной величины. |

| | |
|----|---|
| 8 | Дисперсия непрерывной случайной величины. |
| 9 | Модель парной линейной регрессии. |
| 10 | Оценка коэффициентов множественной линейной регрессии $y=X\theta+\varepsilon$ в матричной форме. |
| 11 | Выборочное среднее и выборочная дисперсия. |
| 12 | Коэффициент детерминации R^2 . |
| 13 | Теорема Гаусса-Маркова. |
| 14 | Доверительные интервалы. |
| 15 | Построение доверительного интервала для математического ожидания μ случайной величины $X \in N(\mu, \sigma^2)$ в случае, когда дисперсия σ^2 неизвестна. |
| 16 | Основные свойства статистических оценок – несмещенность, эффективность, состоятельность. |
| 17 | Логарифмические преобразования переменных при построении уравнения регрессии. |
| 18 | Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. |
| 19 | Проверка статистических гипотез. Уровень значимости и мощность критерия. |
| 20 | Применение F-теста для оценки качества уравнения регрессии. |
| 21 | Гомоскедастичность регрессионной модели. |
| 22 | Гетероскедастичность регрессионной модели. |
| 23 | Метод максимального правдоподобия. |
| 25 | Временные ряды. |
| 26 | Стационарный временной ряд. |
| 27 | Корреляционная функция стационарного временного ряда и ее свойства. |
| 28 | Основные компоненты, формирующие значения временного ряда и их выявление. |
| 29 | Процессы авторегрессии и скользящего среднего. |
| 30 | Устранение линейного тренда временного ряда. |
| 31 | Стационарность временного ряда в широком смысле. |
| 32 | Модель скользящего среднего первого порядка. |
| | Перечень вопросов (задач) для экзамена |
| 33 | Чему равна дисперсия случайной величины $Y=aX+b$, если a и b – постоянные? |
| 34 | Если случайная величина X равна постоянной ($X=Const$), то чему равно среднеквадратичное отклонение? |
| 35 | Найти DY , если $Y=2X-1$, а случайная величина X распределена равномерно на интервале $(-6,6)$. |

| | |
|----|--|
| 36 | <p>Методом наименьших квадратов получена оценка коэффициента b для линейной зависимости $y=a+bx$ в виде $b = \frac{c_{xy}}{s_x^2}$. Какой смысл в этой формуле имеет коэффициент c_{xy}?</p> |
| 37 | <p>Методом наименьших квадратов получена оценка коэффициента b для линейной зависимости $y=a+bx$ в виде $b = \frac{c_{xy}}{s_x^2}$. Какой смысл в этой формуле имеет коэффициент s_x^2?</p> |
| 38 | <p>Какие функции приравниваются нулю при записи необходимого условия минимума функции</p> $\Phi(a, b) = \sum_{i=1}^n (a + bx_i - y_i)^2 ?$ |
| 39 | <p>Что следует сделать сначала с функцией y для оценки параметров модели $y=ax_1^\alpha x_2^\beta$?</p> |
| 40 | <p>Какие величины можно вычислить, зная ковариационную матрицу $Q=Cov \theta$?</p> |
| 41 | <p>Какое распределение имеет случайная величина $\xi = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma} \sqrt{n}$, построенная для выборочных значений $x_i \in N(\mu, \sigma^2)$?</p> |
| 42 | <p>Какое распределение имеет случайная величина $\eta = \frac{\bar{x} - \mu}{\bar{S}_x} \sqrt{n}$, построенная для выборочных значений $x_i \in N(\mu, \sigma^2)$?</p> |
| 43 | <p>Как проверить гипотезу $b=0$ в уравнении линейной регрессии $y_i=a+bx_i+\varepsilon_i$?</p> |
| 44 | <p>Какому условию должна удовлетворять величина $t_b = \tilde{b}/S_b$ для принятия гипотезы $b=0$ для величины параметра b в уравнении линейной регрессии $y_i=a+bx_i+\varepsilon_i$?</p> |
| 45 | <p>Вы хотите оценить значение $y^*=a+bx^*$ в случае парной регрессии. Как будет изменяться 95%-доверительный интервал прогноза с удалением от среднего значения \bar{x}?</p> |
| 46 | <p>Что представляет собой значение корреляционной функции $K(\tau)$ стационарного временного ряда при $\tau = 0$?</p> |
| 47 | <p>Является ли процесс случайного блуждания $x_t = x_{t-1} + \varepsilon_t$ ($E\varepsilon_t = 0, D\varepsilon_t = 1, x_0 = 0$) стационарным?</p> |
| 48 | <p>Объясните смысл утверждения « 95% -доверительный интервал для μ равен $(0,1)$».</p> |

| | |
|----|--|
| 49 | Что нужно сделать для проверки гипотезы $b=0$ в уравнении линейной регрессии? |
| 50 | Закончите предложение: «Применяя метод максимального правдоподобия для оценки параметров нормального распределения по выборочным данным x_i , следует потребовать МАКСИМАЛЬНОЙ величины...». |
| 51 | Закончите предложение: «Для оценки параметров модели $y=ax^a$ функцию y следует сначала...» |
| 52 | Какое распределение используется при определении доверительного интервала для математического ожидания μ случайной величины X в случае, когда дисперсия неизвестна? |
| 53 | Найдите математическое ожидание EX равномерно распределенной в интервале $(-6;2)$ случайной величины X . |
| 54 | Закончите предложение: «Для принятия гипотезы $b=0$ для величины параметра b в уравнении линейной регрессии величина $t (=b/s)$ должна удовлетворять условию...» |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

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

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

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

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий |
|-------|--|
| 1 | В корзине лежат 6 красных и 6 зеленых яблок. Для гостей случайным образом выбирают 5 яблок и кладут в вазу. Количество красных яблок в вазе – случайная величина X . Написать ряд распределения X , построить график функции распределения X , найти EX и DX . |
| 2 | Задана функция плотности распределения вероятности случайной величины X . Найти $F(x)$ – функцию распределения случайной величины X , построить |

| | |
|---|--|
| | графики функций $f(x)$ и $F(x)$, вычислить EX и DX . |
| 3 | Известно, что случайная величина $X \in N(1;2)$. Случайная величина Y связана с X функциональной зависимостью $Y=6X+4$. Найти $g(y)$ – плотность вероятности случайной величины Y , EY , $DY = \sigma_y^2$. С помощью таблиц приближенно вычислить $P(Y - EY < 2,75\sigma_y)$ и $P(\{0 \leq Y < 10\} \cup \{Y \geq 25\})$. |
| 4 | Задана плотность вероятности случайной величины X . Известно, что случайная величина Y связана с X функциональной зависимостью: $Y = X^2$. Найти $g(y)$ – плотность вероятности случайной величины Y , $G(y)$ – функцию распределения случайной величины Y , EY , DY , $p = P(Y < \frac{EY}{3})$. |
| 5 | Известно, что случайные величины X , Y и Z независимы в совокупности. При этом $X \in N(-2;6)$ и $Y \in N(-4;2)$, а Z распределена равномерно на интервале $(-16;-10)$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $W=X-3Y-2Z+15$. |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение прикладных аспектов теории вероятностей и статистики, получение практических навыков решения стохастических задач. В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся с возможностями применения вероятностных и статистических методов в инженерном деле, постановкой и методами решения задач с использованием современных пакетов статистической обработки данных для персональных компьютеров

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала по дисциплине «Прикладная теория вероятностей и статистика» состоит в освоении фундаментальных понятий и проблем дисциплины, а также в демонстрации большого прикладного значения основных положений теории вероятностей. Курс лекций знакомит с регрессионными зависимостями, моделями временных рядов и случайными процессами, а также знакомит с основными приемами обработки статистических данных.

Формат лекций по данному курсу предполагает активную работу студентов во время изложения лекционного материала. Для достижения максимального эффекта необходимо готовиться к лекциям, заранее ознакомившись с материалом и подготовив вопросы. Для этого можно использовать литературу, приведенную в списке основной литературы по курсу. Для закрепления лекционного материала по окончании лекции необходимо перечитать конспект и прорешать заново задачи, разобранные лектором во время занятий.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

В процессе выполнения лабораторных работ по дисциплине «Прикладная теория вероятностей и статистика» обучающиеся осваивают основные приемы работы с эмпирическими данными средствами Excel. Лабораторные работы призваны углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой обработки экспериментальных данных, построения регрессионных моделей и моделей временных рядов.

Для успешного овладения новыми методами решения задач по курсу перед выполнением каждой из лабораторных работ необходимо повторить разделы таких дисциплин, как «Высшая математика» и «Теория вероятностей и математическая статистика» связанные со следующими понятиями: линейная зависимость, непрерывная случайная величина, нормальное распределение непрерывной случайной величины, математическое ожидание и дисперсия непрерывных случайных величин, оценки параметров распределения и их свойства, стохастическая зависимость между случайными величинами

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

Для студентов заочной формы обучения самостоятельной работе отводится большая часть учебного времени. Обучающийся выполняет задания, предложенные в «Методических указаниях по курсу Прикладная теория вероятностей и статистика для студентов заочной формы обучения» без непосредственного участия преподавателя. Данные методические указания размещены в Личном кабинете студента.

Самостоятельная работа по курсу «Прикладная теория вероятностей и статистика» включает в себя две части. Целью первой части заданий является повторение и систематизация знаний, полученных в ходе обучения по дисциплине «Теория вероятностей». Решение предложенных задач позволят сформировать необходимую базу для освоения курса «Прикладная теория вероятностей и статистика». Перед выполнением этих заданий необходимо повторить основные понятия упомянутой дисциплины.

Вторая часть заданий связана с самостоятельным изучением статистических функций MS Excel и решением задач с их использованием. Необходимо попытаться заранее решить предложенные задания, чтобы сформулировать вопросы по тем пунктам заданий, которые вызвали наибольшие затруднения.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся и размещенными в личном кабинете студента, являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости студентов является постоянным, осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы преимущественно посредством реализации балльной системы: каждое задание преподавателя, выданное для самостоятельной работы, а также все лабораторные работы оцениваются определенным количеством баллов, которое уменьшается с течением времени для обучающихся, выполнивших задание после установленного преподавателем срока.

11.5. 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.

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