

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)

«15» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная теория вероятностей и статистика»

(Наименование дисциплины)

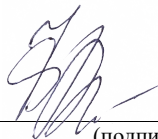
Код направления подготовки/ специальности	09.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности	Проектирование программных систем
Форма обучения	заочная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



01.06.2022

(подпись, дата)

М. В. Фатхаова

(инициалы, фамилия)

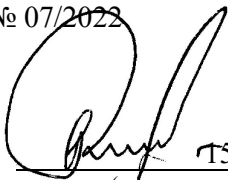
Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«15» июня 2022 г, протокол № 07/2022

Заведующий кафедрой № 43

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



15.06.2022

(подпись, дата)

М.Ю. Охтилев

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.04(02)

Старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



15.06.2022

(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



15.06.2022

(подпись, дата)

А.А. Ключарев

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Прикладная теория вероятностей и статистика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата 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.1 умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения ПК-1.В.1 владеет навыками моделирования и формальными методами 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
--------------------	-------	---------------------------

1	2	№5 3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	12	12
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

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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)	Из них практической подготовки, (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/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Основы обработки статистических данных в Excel.	4	4	3
2	Парная линейная регрессия.	4	4	4
3	Сглаживание временного ряда. Оценка тренда и периодической составляющей временного ряда.	4	4	5
Всего		12	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 успеваемости (ТКУ)	20	20
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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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 (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Дискретные случайные величины.	ПК-1.3.1

2	Непрерывные случайные величины.	ПК-1.У.1
3	Гауссово (нормальное) распределение.	ПК-1.В.1
4	Правило «трех сигм».	ПК-1.3.1
5	Математическое ожидание дискретной случайной величины.	ПК-1.У.1
6	Математическое ожидание непрерывной случайной величины.	ПК-1.В.1
7	Дисперсия дискретной случайной величины.	ПК-1.3.1
8	Дисперсия непрерывной случайной величины.	ПК-1.У.1
9	Модель парной линейной регрессии.	ПК-1.В.1
10	Оценка коэффициентов множественной линейной регрессии $y=X\theta+\varepsilon$ в матричной форме.	ПК-1.3.1
11	Выборочное среднее и выборочная дисперсия.	ПК-1.У.1
12	Коэффициент детерминации R^2 .	ПК-1.В.1
13	Теорема Гаусса-Маркова.	ПК-1.3.1
14	Доверительные интервалы.	ПК-1.У.1
15	Построение доверительного интервала для математического ожидания μ случайной величины $X \in N(\mu, \sigma^2)$ в случае, когда дисперсия σ^2 неизвестна.	ПК-1.В.1
16	Основные свойства статистических оценок – несмещенность, эффективность, состоятельность.	ПК-1.3.1
17	Логарифмические преобразования переменных при построении уравнения регрессии.	ПК-1.У.1
18	Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода.	ПК-1.В.1
19	Проверка статистических гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.	ПК-1.3.1
20	Применение F-теста для оценки качества уравнения регрессии.	ПК-1.У.1
21	Гомоскедастичность регрессионной модели.	ПК-1.В.1
22	Гетероскедастичность регрессионной модели.	ПК-1.3.1
23	Метод максимального правдоподобия.	ПК-1.У.1
25	Временные ряды.	ПК-1.В.1
26	Стационарный временной ряд.	ПК-1.3.1
27	Корреляционная функция стационарного временного ряда и ее свойства.	ПК-1.У.1
28	Основные компоненты, формирующие значения временного ряда и их выявление.	ПК-1.В.1
29	Процессы авторегрессии и скользящего среднего.	ПК-1.3.1
30	Устранение линейного тренда временного ряда.	ПК-1.У.1

31	Стационарность временного ряда в широком смысле.	ПК-1.В.1
32	Модель скользящего среднего первого порядка.	ПК-1.3.1
	Перечень вопросов (задач) для экзамена	ПК-1.У.1
33	Чему равна дисперсия случайной величины $Y=aX+b$, если a и b – постоянные?	ПК-1.В.1
34	Если случайная величина X равна постоянной ($X=Const$), то чему равно среднее квадратичное отклонение?	ПК-1.3.1
35	Найти DY , если $Y=2X-1$, а случайная величина X распределена равномерно на интервале $(-6,6)$.	ПК-1.У.1
36	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} ?	ПК-1.В.1
37	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 ?	ПК-1.3.1
38	Какие функции приравниваются нулю при записи необходимого условия минимума функции $\Phi(a,b) = \sum_{i=1}^n (a + bx_i - y_i)^2 ?$	ПК-1.У.1
39	Что следует сделать сначала с функцией y для оценки параметров модели $y=ax_1^\alpha x_2^\beta$?	ПК-1.В.1
40	Какие величины можно вычислить, зная ковариационную матрицу $Q=Cov \theta$?	ПК-1.3.1
41	Какое распределение имеет случайная величина $\xi = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma} \sqrt{n}$, построенная для выборочных значений $x_i \in N(\mu, \sigma^2)$?	ПК-1.У.1
42	Какое распределение имеет случайная величина $\eta = \frac{\bar{x} - \mu}{\bar{S}_x} \sqrt{n}$, построенная для выборочных значений $x_i \in N(\mu, \sigma^2)$?	ПК-1.В.1
43	Как проверить гипотезу $b=0$ в уравнении линейной регрессии $y_i=a+bx_i+\varepsilon_i$?	ПК-1.3.1
44	Какому условию должна удовлетворять величина $t_b = \hat{b}/S_b$ для принятия гипотезы $b=0$ для величины параметра b в уравнении линейной регрессии $y_i=a+bx_i+\varepsilon_i$?	ПК-1.У.1

45	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} ?	ПК-1.В.1
46	Что представляет собой значение корреляционной функции $K(\tau)$ стационарного временного ряда при $\tau=0$?	ПК-1.3.1
47	Является ли процесс случайного блуждания $x_t = x_{t-1} + \varepsilon_t$ ($E\varepsilon_t = 0, D\varepsilon_t = 1, x_0 = 0$) стационарным?	ПК-1.У.1
48	Объясните смысл утверждения «95% -доверительный интервал для μ равен (0,1)».	ПК-1.В.1

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	Код индикатора
	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	Код индикатора
	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

	приблизительно 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 определённым 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