МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ Д.В.Панфилов

«____»_____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Статистический анализ и случайные процессы»

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль «Технологии искусственного интеллекта»

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2020

Автор программы _____ / Дробышев А.А.

Заведующий кафедрой Инноватики и строительной физики _____ / Суровцев И.С.

Руководитель ОПОП _____ / Головинский П.А.

Воронеж 20__

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Статистический анализ и случайные процессы» является получение знаний об основных методах статистического анализа, их отличительных особенностях, а также навыков решения конкретных практических задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задача настоящего курса состоит в овладении основными понятиями и принципами статистического анализа, формировании у студентов знаний, необходимых для изучения моделей реальных систем на основе статистической информации, изучении методов формализации моделей, обработки и анализа данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Статистический анализ и случайные процессы» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока (Б1.В.ДВ.01.02).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Статистический анализ и случайные процессы» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ПК-4 - Способен управлять изменениями информационной среды, стратегией и рисками ИТ.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать: • основные методы статистического анализа; • области применимости метода статистического анализа в зависимости от типа данных и характера решаемой исследовательской задачи; • основные вероятностные модели;
	уметь: • извлекать необходимую информацию из совокупности статистических данных; • формулировать и решать задачи анализа данных;
	владеть: • методами исследования сложных систем;

ПК-4	знать: • основные понятия теории вероятности и математической статистики; • основные методы одномерного и многомерного статистического анализа данных;
	уметь: • устанавливать связи между различными явлениями на основе современных методов статистического анализа данных; • графически представлять результаты анализа данных;
	владеть: • методами решения задач обработки и анализа результатов эксперимента.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Статистический анализ и случайные процессы» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 144 4	 144 4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Практ зан.	СРС	Всего, час
1	Методы анализа и обработки данных.	Математическое моделирование. Математическая статистика.	4	4	18	26

		Выборка. Вероятность. Условная вероятность. Случайные величины. Вероятности и средние значения. Основные формулы комбинаторики. Основные статистические распределения. Нормальное распределение. Распределение хи-квадрат.				
2	Линейный регрессионный анализ.	Регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия. Оценка точности регрессии.	2	2	15	19
3	Анализ временных рядов.	Временные ряды. Характеристики временных рядов. Анализ временных рядов. Случайная компонента ряда. Практический анализ и построение прогноза.	4	4	25	33
4	Многомерный статистический анализ.	Многомерные данные. Метрика. Факторный анализ. Кластерный анализ. Статистическое распознавание катастроф.	4	4	25	33
5	Статистические методы машинного обучения	Статистическая постановка задачи анализа данных. Обзор методов машинного обучения. Методы с восстановлением распределений. Методы, конструирующие решающие правила.	4	4	25	33
		Итого	**18**	**18**	**108**	**144**

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-тенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**	**Критерии оценивания**	**Аттестован**	**Не аттестован**
УК-1	знать: • основные методы статистического анализа; • области применимости метода статистического анализа в зависимости от типа данных и характера решаемой исследовательской задачи; • основные вероятностные модели;	Практические занятия, проверочные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: • извлекать необходимую информацию из совокупности статистических данных; • формулировать и решать задачи анализа данных;	Практические занятия, проверочные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: • методами исследования сложных систем;	Практические занятия, проверочные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать: • основные понятия теории вероятности и математической статистики; • основные методы одномерного и многомерного статистического анализа данных;	Практические занятия, проверочные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: • устанавливать связи между различными явлениями на основе современных методов статистического анализа данных; • графически представлять результаты анализа данных;	Практические занятия, проверочные работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: • методами решения задач	Практические занятия, проверочные	Выполнение работ в срок, предусмотренный	Невыполнение работ в срок, предусмотренны

	обработки и анализа результатов эксперимента.	работы	в рабочих программах	й в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет с оценкой) оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компе-тенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**	**Критерии оценивания**	**Отлично**	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неудовл.**
УК-1	знать: • основные методы статистического анализа; • области применимости метода статистического анализа в зависимости от типа данных и характера решаемой исследовательской задачи; • основные вероятностные модели;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: • извлекать необходимую информацию из совокупности статистических данных; • формулировать и решать задачи анализа данных;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: • методами исследования сложных систем;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но	Продемонстрирован верный ход решения в большинс	Задачи не решены

				не получен верный ответ во всех задачах	тве задач	
ПК-4	знать: • основные понятия теории вероятности и математической статистики; • основные методы одномерного и многомерного статистического анализа данных;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: • устанавливать связи между различными явлениями на основе современных методов статистического анализа данных; • графически представлять результаты анализа данных;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: • методами решения задач обработки и анализа результатов эксперимента.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. В чём заключается идея алгоритмов анализа данных, построенных на «прецедентах»?

а) В протоколах «вход-выход», при числе элементов больше 1000

выходной сигнал не зависит от входного.

б) Для всякого исследуемого массива данных можно подобрать математическую модель, хорошо их описывающую.

в) Похожие входные ситуации приводят к похожим выходным реакциям системы.

г) Нет правильного ответа.

2. Какие из алгоритмов относятся к алгоритмам кластеризации

а) Метод ближайшего соседа

б) Минимальное покрывающее дерево

в) k-Means алгоритм

г) Генетические алгоритмы

3. Вероятность наступления хотя бы одного из двух независимых событий A и B, вероятности которых $P(A)$ и $P(B)$, равна:

а) $P(A) \cdot P(B)$

б) $P(A) - P(B)$

в) $P(A) : P(B)$

г) $P(A) + P(B)$

4. Вероятность одновременного наступления двух независимых событий A и B, вероятности которых $P(A)$ и $P(B)$, равна:

а) $P(A) \cdot P(B)$

б) $P(A) - P(B)$

в) $P(A) : P(B)$

г) $P(A) + P(B)$

5. Кластер – это

а) совокупность точек (вершин) и соединяющих их отрезков (ребер)

б) проекция графика функции нескольких переменных на плоскость

в) объединение нескольких однородных элементов, которое может рассматриваться как самостоятельная единица, обладающая определёнными свойствами

г) это совокупность не связанных элементов, взаимодействие которых приводит к определенной цели

6. Статистической взаимосвязью двух или более случайных величин называется

а) аппроксимация

б) корреляция

в) экстраполяция

г) интерполяция

7. Дисперсия – это

а) мера разброса значений случайной величины относительно её математического ожидания

б) статистическая взаимосвязь двух или более случайных величин

в) замена рассматриваемой системы упрощенной моделью

г) нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений

8. Метод наименьших квадратов для вычисления коэффициентов регрессии

основан на

а) минимизации квадрата отклонения функции регрессии от заданных значений неизвестной функции
б) минимизации куба отклонения функции регрессии от заданных значений неизвестной функции
в) максимизации квадрата отклонения функции регрессии от заданных значений неизвестной функции
г) максимизации куба отклонения функции регрессии от заданных значений неизвестной функции

9. Медианой называется

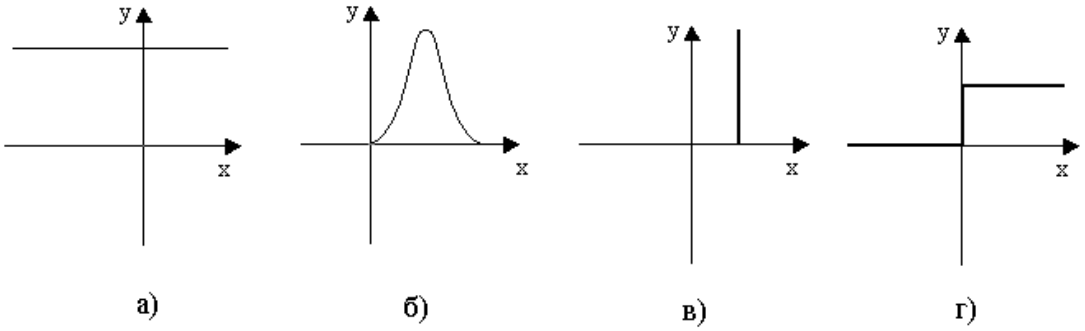
а) значение признака, делящее совокупность на две равные части
б) среднее значение признака в ряду распределения
в) наиболее часто встречающееся значение признака в данном ряду
г) наиболее редко встречающееся значение признака в данном ряду

10. Если все значения признака увеличить в 16 раз, то дисперсия

а) увеличится в 256 раз
б) не изменится
в) увеличится в 16 раз
г) увеличится в 4 раза

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1.Нормальное распределение имеет вид:



а) б) в) г)

а) а; в) а, б;
б) б; г) в, г.

2. В группе 8 девушек и 6 юношей. Их разделили на две равные подгруппы. Сколько исходов благоприятствуют событию: все юноши окажутся в одной подгруппе?

а) 8; в) 840;
б) 168; г) 56.

3. Если $f(x)$ - плотность распределения непрерывной случайной величины x, то среднее значение x вычисляется по формуле:

а) $\int f(x)xdx$; в) $\int xf(x)dx$;
б) $\int xdx$; г) $\int x^2dx$.

4. Вероятность наступления хотя бы одного из независимых событий A и B

равна:

а) $P(A+B) = P(A) \cdot P(B)$; в) $P(A+B) = P(A) : P(B)$;
б) $P(A+B) = P(A) - P(B)$; г) $P(A+B) = P(A) + P(B)$.

5. Вероятность совместного наступления двух независимых событий A и B равна:

а) $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$; в) $P(AB) = P(A) : P(B)$;
б) $P(AB) = P(A) - P(B)$; г) $P(AB) = P(A) + P(B)$.

6. В урне 3 черных шара, 5 белых и 4 красных. Наугад вынимают 3 шара. Найти вероятность того, что все три белые.

а) 0; в) 0.045;

б) 1; г) 0.1

7. Измерялось сопротивление партии резисторов в кОм: 56, 68, 75, 80, 73, 59, 66, 77, 64. Предполагая распределение нормальным, построить 95%-й доверительный интервал для математического ожидания.

а) 0.01<M<1; в) 2<M<3;

б) 10/5<M<15.98; г) 62.35<M<74.98.

8. Функция распределения случайной величины x имеет вид

$$f(x) = \exp(x^2).$$

Найти средней значение x на интервале [0,1].

а) 0.01; в) 0.86;

б) 15.9; г) 1

9. Функция распределения вероятности случайной величины x имеет вид

$$f(x) = x\exp(-x^2).$$

Найти наиболее вероятное значение.

а) 1/2; в) $\pm 1/5$;

б) 1; г) $\pm 1/\sqrt{2}$

10. Из n аккумуляторов за год хранения k выходят из строя. Наудачу выбирают m аккумуляторов. Определить вероятность того, что среди них l исправных.

а) 0.0394; в) 0.054;

б) 0.01; г) 0.0035

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Имеются данные о затратах времени клиентов на оформление потребительского кредита в крупных салонах электроники города:

Клиент	**Затраты, в мин.**
1	22,2
2	22,2
3	26,6
4	25,5
5	25,9
6	22,2
7	25,5
8	29,7
9	14,3
10	29,9

На основе данных построить интервальный вариационный ряд распределения клиентов по затратам времени на оформление потребительского кредита, используя равные закрытые интервалы (5 интервалов). Результаты группировки оформить в виде таблицы и изобразить графически.

2. Приведены данные продаж на конец недели. Данные записывались в течение 6 недель. Составить прогноз на 7-ю и 8-ю неделю.

№ недели	1	2	3	4	5	6
объем	12	15	11	16	17	17

3. Значения двух случайных величин приведены в таблице. Рассчитать коэффициент корреляции между этими величинами.

X	15	12	10	11	9	7	5
Y	1	2	4	3	6	4	2

4. В таблице представлены данные по заработной плате сотрудников отдела. Рассчитать среднюю заработную плату и медианное значение.

№	1	2	3	4	5	6	7
Заработная плата, тыс. руб.	5	5	5	20	100	20	200

5. Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 1%, во 2 партии - 1,5%, а в третьей - 2%. Первая партия составляет 35% всей продукции, вторая - 40%. Определить средний процент бракованной продукции.

6. В отчетном году по городу розничный товарооборот увеличился на 9%. Прирост товарооборота за счет роста объема продаж составил 3%. Определить, на сколько процентов увеличился розничный товарооборот за счет роста цен.
7. Дан закон распределения случайной величины *x*:

x_i	0	1	2	3
p_i	0.8	0.3	0.2	0.1

Вычислите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.
8. Имеется набор из 8 точек в двумерном пространстве. Разделить этот набор данных на 2 кластера.

	X	Y
A	1	3
B	3	3
C	4	3
D	5	3
E	1	2
F	4	2
G	1	1
H	2	1

9. Средний возраст жителей одного из регионов 30 лет. При этом средний возраст сельских жителей, которые составляют 60% всех жителей, 32 года при $\sigma = 7$ лет, а городских жителей 27 пет при $\sigma = 8$ лет. Определите общую дисперсию возраста жителей региона.
10. Имеются данные о динамике средних цен на кровельный материал (руб. за кв.м):

месяц	цена 1 кв.м (руб.)
январь	110,8
февраль	115,4
март	113
апрель	115
май	120
июнь	120,4
июль	120
август	121
сентябрь	122,8
октябрь	123
ноябрь	122
декабрь	62 338,7

На основе соответствующих данных определить основную тенденцию ряда динамики.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие математического моделирования.
2. Выборка.
3. Вероятность.
4. События.
5. Виды событий.
6. Условная вероятность.
7. Случайные величины.
8. Вероятности и средние значения.
9. Основные формулы комбинаторики.
10. Сложение вероятностей.
11. Умножение вероятностей.
12. Зависимые события. Условная вероятность.
13. Формула полной вероятности.
14. Функция распределения.
15. Математическое ожидание.
16. Нормальное распределение.
17. Распределение хи-квадрат.
18. Корреляции.
19. Регрессионный анализ.
20. Множественная линейная регрессия.
21. Оценка точности регрессии.
22. Понятие временных рядов.
23. Характеристики временных рядов.
24. Анализ временных рядов.
25. Случайная компонента ряда.
26. Построение прогнозов.
27. Многомерные данные.
28. Метрика.
29. Факторный анализ.
30. Методы кластеризации.
31. Методы машинного обучения.

7.2.5. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал

от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Методы анализа и обработки данных.	УК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа
2	Линейный регрессионный анализ.	УК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа
3	Анализ временных рядов.	УК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа
4	Многомерный статистический анализ.	УК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа
5	Статистические методы машинного обучения	УК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1 Основная литература

1. Симчера, В.М. Методы многомерного анализа статистических данных:

Учебное пособие / Симчера В.М. - Москва: Финансы и статистика, 2014. - 400 с.
2. Нестеров, С.А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQLServer 2008 / С.А. Нестеров. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 338 с.
3. Пальмов, С.В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С. В. Пальмов. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 127 с. - ISBN 2227-8397. URL: http://www.iprbookshop.ru/75376.html

8.1.2 Дополнительная литература

1. Секлетова, Н.Н. Системный анализ и принятие решений [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н. Н. Секлетова, А. С. Тучкова. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 83 с. - ISBN 2227-8397. URL: http://www.iprbookshop.ru/75407.html
2. Интеллектуальные системы: учебное пособие / А. Семенов. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 236 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148
3. Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы): монография / Л.А. Мыльников, Б. Краузе, М. Кютц, К. Баде, И.А. Шмидт. - Москва: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2017. - 334 с.: табл., граф., схем., ил. - Библиогр.: с. 311-328. - ISBN 978-5-9500501-7-6. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499006

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
2. Консультирование посредством электронной почты.
3. http://window.edu.ru/ - Единое окно доступа к информационным ресурсам.
4. https://khashtamov.com/ru/pandas-introduction/ - Введение в pandas: анализ данных на Python.
5. http://www.ssau.ru/resources/ump/belokonov_sads/ - И.В. Белоконов, Статистический анализ динамических систем, учебное пособие;
6. http://old.kpfu.ru/infres/volodin/ - лекции по теории вероятности и математической статистике.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для использования презентаций при проведении лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader,

мультимедийный проектор и экран).
Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплексом лицензионного программного обеспечения: пакетами Microsoft Office, Python.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Статистический анализ и случайные процессы» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков проведения статистического анализа данных. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.