

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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

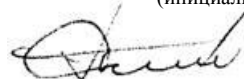
Руководитель направления

проф., д.пед.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.Г. Степанов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистическая обработка информации»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика в информационной сфере
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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



«23» июня 2021 г
(подпись, дата)

Бакин Е.А.
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41
«23» июня 2021 г, протокол № 11А-2020/21.

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)



«23» июня 2021 г
(подпись, дата)

Г.А. Коржавин
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.03(01)

проф., д.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

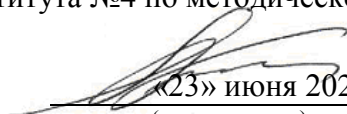


«23» июня 2021 г
(подпись, дата)

В.С. Павлов
(инициалы, фамилия)

Заместитель Директора института №4 по методической работе

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



«23» июня 2021 г
(подпись, дата)

А.А. Ключарев
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Статистическая обработка информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в информационной сфере». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-12 «способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приобретением основных знаний в области статистической обработки результатов наблюдений, а также навыков реализации соответствующих алгоритмов на ЭВМ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультация. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Многие технические, социальные и экономические процессы в мире носят вероятностный характер. Поэтому для широкого круга специалистов важным является приобретение основных знаний в области статистической обработки результатов наблюдений, а также навыков реализации соответствующих алгоритмов на ЭВМ. Настоящая дисциплина направлена на представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области точечного оценивания: базовых критериев качества оценок параметров распределения, метода моментов, способов определения закона распределения случайной величины по выборочным значениям и алгоритмов построения полиномиальных регрессий. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. 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-12 способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	ПК-12.3.1 знать подходы и базовые методы решения научно-исследовательских задач в области информационных процессов и систем ПК-12.У.1 уметь осуществлять формализацию задач исследования информационных процессов и систем ПК-12.В.1 владеть навыками решения задач анализа информационных процессов и систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»
- «Технологии программирования»
- «Теория систем и системный анализ»

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

- «Имитационное моделирование»
- «Прикладные методы оптимизации»
- «Машинное обучение»
- «Исследование операций»
- «Проектный практикум»

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)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Основные определения и понятия математической статистики	2	6			10
Раздел 2. Общие вопросы оценки параметров случайной величины.	3	8			11
Раздел 3. Анализ симметричных распределений.	3	6			12
Раздел 4. Оценка закона распределения случайной величины.	4	6			12
Раздел 5. Анализ многомерных случайных величин	5	8			12
Итого в семестре:	17	34			57
Итого	17	34	0	0	57

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
1	1. Основные определения и понятия Математической

	<p>статистики</p> <p>1.1 Предмет математической статистики.</p> <p>1.2 Проведение статистического эксперимента.</p> <p>1.3 Представление случайной величины.</p> <p>1.4 Свойства оценок.</p> <p>1.4.1 Несмещенность.</p> <p>1.4.2 Состоятельность.</p> <p>1.4.3 Эффективно</p>
2	<p>2 ОБЩИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ</p> <p>2.1 Оценка начальных моментов случайной величины</p> <p>2.2 Оценка центральных моментов случайной величины</p> <p>2.3 Метод моментов</p> <p>2.4 Метод максимального правдоподобия</p>
3	<p>3. АНАЛИЗ СИММЕТРИЧНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ</p> <p>3.1 Квадратичный штраф</p> <p>3.2 Симметричные распределения</p> <p>3.3 Оценки смещения симметричного распределения</p>
4	<p>4. ОЦЕНКА ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ</p> <p>4.1 Подходы к оценке закона распределения</p> <p>4.2 Метод гистограмм</p> <p>4.3 Оценка интегральной функции распределения</p> <p>4.4 Экспресс-оценка закона распределения</p>
5	<p>5. АНАЛИЗ МНОГОМЕРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН. ПОСТРОЕНИЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ.</p> <p>5.1 Последовательность векторов со случайными и неслучайными компонентами.</p> <p>5.2 Оценка корреляции между компонентами вектора.</p> <p>5.3 Построение полиномиальных регрессий.</p> <p>5.4 Анализ временных рядов.</p>

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 подготовкой, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5					
1	Анализ несмещенности, состоятельности и эффективности стандартных оценок.	Проведение мини-исследования по теме с применением информационно-коммуникационные технологий	6	6	1

2	Точечное оценивание моментов случайной величины.	Проведение мини-исследования по теме с применением информационно-коммуникационные технологий	8	8	2
3	Алгоритмы оценивания смещения симметричной случайной величины	Проведение мини-исследования по теме с применением информационно-коммуникационные технологий	6	6	3
4	Анализ закона распределения случайной величины	Проведение мини-исследования по теме с применением информационно-коммуникационные технологий	6	6	4
5	Обработка системы случайных величин	Проведение мини-исследования по теме с применением информационно-коммуникационные технологий	8	8	5
Всего			34		

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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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	25	25

дисциплины (ТО)		
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	10	10
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)	10	10
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
Всего:	57	57

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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
519.2 Б 20	Бакин Е.А. Шелест М.Н., Задачи и методы статистического оценивания. Учебное пособие. СПб. : Изд-во ГУАП, 2015.	50
519.2 Б 20	Бакин Е.А. Шелест М.Н., Реализация и анализ алгоритмов статистического оценивания. Методические указания. СПб. : Изд-во ГУАП, 2015.	50
519.1 Ф 24	519.1 Ф 24 Фараонов В. Г., Устимов В. И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. Ч. 1,2. СПб. : Изд-во ГУАП, 2009.	50
19.1./2 (075)	Гмурман, В. Е Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие/ В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб.. - М.: Высш. шк., 2009. - 479 с.: SBN 978-5-9692-0391-4	50

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
http://www.exponenta.ru/	Образовательный математический сайт Exponenta.ru

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
1	1 GNU Octave
2	2 Matlab 2012b

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	Лекционная аудитория	Аудиторный фонд ГУАП. Аудитории кафедры 41
2	Аудитория для проведения практических занятий	Аудиторный фонд ГУАП. Аудитории кафедры 41

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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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 (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1	Основная задача статистической обработки информации	ПК-12.У.1
2	Свойства оценок: смещенность	ПК-12.3.1
3	Примеры смещенных и несмещенных оценок	ПК-12.У.1

4	Свойства оценок: состоятельность	ПК-12.3.1
5	Примеры состоятельных и несостоятельных оценок	ПК-12.3.1
6	Свойства оценок: эффективность	ПК-12.В.1
7	Определение смещения симметричного распределения: выборочное среднее	ПК-12.В.1
8	Определение смещения симметричного распределения: выборочная медиана	ПК-12.В.1
9	Определение смещения симметричного распределения: усеченное среднее	ПК-12.В.1
10	Две оценки дисперсии случайной величины	ПК-12.У.1
11	Метод моментов	ПК-12.3.1
12	Использование метода моментов для нахождения параметров равномерного распределения	ПК-12.В.1
13	Оценка закона распределения случайной величины: эмпирическая интегральная функция распределения	ПК-12.В.1
14	Теорема Гливленко-Кантелли	ПК-12.3.1
15	Оценка закона распределения случайной величины: метод гистограмм	ПК-12.В.1
16	Коэффициенты асимметрии и эксцесса	ПК-12.3.1
17	Диаграммы Куллена-Фрея	ПК-12.3.1
18	Построение линейной регрессии по методу наименьших квадратов	ПК-12.В.1
19	Матричный метод аппроксимации статистических данных полиномом произвольной степени	ПК-12.В.1
20	Для предложенных статистических данных определить моду, медиану, среднее значение	ПК-12.В.1
21	С помощью коэффициента асимметрии и эксцесса выяснить форму функции распределения	ПК-12.В.1
22	Построить гистограмму для сгруппированного ряда	ПК-12.В.1
23	С помощью метода наименьших квадратов построить уравнение линейной парной регрессии	ПК-12.У.1
24	Оценить значимость уравнения регрессии по критерию Фишера	ПК-12.У.1
25	Выделить тренд для временного ряда	ПК-12.В.1
26	Определить наличие тренда во временном ряде а помощью статистических критериев	ПК-12.В.1
27	Построить автокорреляционную функцию	ПК-12.У.1
28	Определить коэффициенты корреляции и детерминации	ПК-12.В.1
29	Установить (или опровергнуть) наличие межфакторной корреляции	ПК-12.У.1
30	Построить интегральную функцию распределения	ПК-12.В.1

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

1	<p>Выберите названия тех числовых характеристик данных измерения, которые отвечают за разброс данных вокруг среднего значения.</p> <p>1. дисперсия 2. среднее квадратическое отклонение 3. среднее измерения 4. размах измерения 5. медиана измерения</p>	ПК-12.У.1
2	<p>Определите среднее для ряда данных: 87, 33, 102, 86, 52, 94, 36.</p>	ПК-12.В.1
3	<p>Графическое изображение, которое представляет собою ряд смежных прямоугольников, построенных на одной прямой: площадь каждого из них пропорциональна частоте нахождения данной величины в интервале, на котором построен данный прямоугольник – это</p> <p>1) колончатая диаграмма; 2) круговая диаграмма; 3) гистограмма; 4) сегментированная диаграмма.</p>	ПК-12.У.1
4	<p>F-критерий Фишера позволяет ...</p>	ПК-12.В.1
5	<p>Уровень значимости – это ...</p>	ПК-12.В.1
6	<p>Дана выборка объемом $n=21$: 21, 23, 24, 20, 21, 23, 24, 20, 19, 25, 26, 27, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 21, 21, 22 Необходимо определить числовые характеристики выборки.</p>	ПК-12.В.1
7	<p>Стандартное отклонение определяется следующим образом:</p>	ПК-12.В.1
8	<p>Среднее зависит от экстремальных значений данных. Экстремальные значения в положительной части оси увеличивают среднее. Экстремальные значения в отрицательном направлении уменьшают среднее, и среднее становится меньше медианы</p> <p>а) да, б) нет</p>	ПК-12.В.1
9	<p>Коэффициент корреляции – это общая характеристика двумерных данных, отражающая существующую между ними</p> <p>а) нелинейную зависимость, б) линейную зависимость</p>	ПК-12.В.1
10	<p>Простая линейная регрессия используется для определения линейного уравнения, описывающего</p> <p>а) линейную зависимость между двумя переменными, б) нелинейную зависимость между двумя переменными</p>	ПК-12.У.1
11	<p>Для проверки статистических гипотез используются параметрические и непараметрические методы. Параметрические методы служат для проверки гипотез о неизвестных параметрах генеральной совокупности, когда закон распределения случайной величины известен. Непараметрические методы применяются в тех случаях, когда закон распределения случайной величины неизвестен, или когда условия применения параметрических методов не выполняются.</p> <p>а) да, б) нет</p>	ПК-12.У.1
12	<p>Коэффициент парной корреляции между процентом охвата населения прививками и заболеваемостью на 10 000 населения равен (-0,86). Можно сделать следующие выводы:</p> <p>а) связь между изучаемыми явлениями отсутствует, т.к. коэффициент</p>	ПК-12.В.1

	<p>корреляции отрицательный</p> <p>б) связь между изучаемыми явлениями обратная (отрицательная)</p> <p>в) связь между изучаемыми явлениями сильная и обратная</p> <p>г) связь между изучаемыми явлениями слабая и обратная</p> <p>д) связь между изучаемыми явлениями средняя и обратная.</p>	
13	<p>Динамический ряд - это:</p> <p>а) ряд качественно однородных статистических величин, показывающих изменение во времени и расположенных в хронологическом порядке</p> <p>б) вариационный ряд</p> <p>в) парный коэффициент корреляции</p> <p>г) коэффициент регрессии</p> <p>д) показатель наглядности.</p>	ПК-12.В.1
14	<p>.Коэффициент корреляции может принимать значение :</p> <p>А)от -1 до +1</p> <p>Б) от 0 до +1</p> <p>В)от -1 до 0</p> <p>Г)от +1 до + 2</p>	ПК-12.У.1
15	<p>Оценка значимости параметров модели регрессии осуществляется на основе:</p> <p>а) коэффициента детерминации;</p> <p>б) средней квадратической ошибки;</p> <p>в) F-критерия Фишера</p>	ПК-12.В.1
16	<p>Коэффициент детерминации измеряет:</p> <p>а) степень тесноты связи между исследуемыми явлениями;</p> <p>б) вариацию, сложившуюся под влиянием всех факторов;</p> <p>в) долю вариации признака-результата, сложившуюся под влиянием изучаемого (изучаемых) фактора (факторов);</p> <p>г) вариацию, связанную с влиянием всех остальных факторов, кроме исследуемого (исследуемых)</p>	ПК-12.У.1
17	<p>Коэффициент детерминации может принимать значения:</p> <p>а) от 0 до 1;</p> <p>б) от -1 до 0;</p> <p>в) от -1 до 1;</p> <p>г) любые положительные;</p> <p>д) любые меньше нуля.</p>	ПК-12.У.1
18	<p>Связь между факторным и результативным признаками является тесной, если значение показателя тесноты связи равно:</p> <p>а) 0,6;</p> <p>б) 0,75;</p> <p>в) 0,3;</p> <p>г) 0,5.</p>	ПК-12.В.1
19	<p>Связь является функциональной, если определенному значению факторного признака соответствует:</p> <p>а) 0 значений результативного признака;</p> <p>б) несколько значений результативного признака;</p> <p>в) 2 значения результативного признака;</p> <p>г) строго определенное значение результативного признака.</p>	ПК-12.В.1
20	<p>Приёмом обнаружения общей тенденции развития не является:</p> <p>метод скользящей средней;</p> <p>б) аналитическое выравнивание динамического ряда;</p>	ПК-12.В.1

	в) приведение рядов динамики к одному основанию; г) укрупнение интервалов.	
21	Уровень ряда динамики - это: определенное значение варьирующего признака в совокупности; б) величина показателя на определенную дату или момент времени; в) величина показателя за определенный период времени.	ПК-12.В.1

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

1. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОНЯТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

1.1 Предмет математической статистики.

1.2 Проведение статистического эксперимента.

1.3 Представление случайной величины.

1.4 Свойства оценок.

1.4.1 Несмещенность.

1.4.2 Состоятельность.

1.4.3 Эффективность.

2. ОБЩИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ

2.1 Оценка начальных моментов случайной величины

2.2 Оценка центральных моментов случайной величины

2.3 Метод моментов

2.4 Метод максимального правдоподобия

3. АНАЛИЗ СИММЕТРИЧНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ

3.1 Квадратичный штраф

3.2 Симметричные распределения

3.3 Оценки смещения симметричного распределения

4. ОЦЕНКА ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ

4.1 Подходы к оценке закона распределения

4.2 Метод гистограмм

4.3 Оценка интегральной функции распределения

4.4 Экспресс-оценка закона распределения

5. АНАЛИЗ МНОГОМЕРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН. ПОСТРОЕНИЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ.

5.1 Последовательность векторов со случайными и неслучайными компонентами.

5.2 Оценка корреляции между компонентами вектора.

5.3 Построение полиномиальных регрессий.

5.4 Анализ временных ряда

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся 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 обучающимся 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.

Требования к проведению практических занятий

Практическое занятие – одна из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении студентами под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно- теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности

Практические занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение практических занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

Практическое занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная. Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению задания на занятии. В нее входят: формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов; изложение теоретических основ работы; характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение методов (способов, приемов) их выполнения; характеристика требований к результату работы; проверка готовности студентов выполнять задания. Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Она может сопровождаться разъяснениями по ходу работы, устранением трудностей при выполнении работы, текущим контролем и оценкой результатов отдельных студентов, ответами на вопросы студентов. Возможно пробное выполнение задания(ий) под руководством преподавателя.

Заключительная часть содержит: подведение общих итогов занятия; оценку результатов работы отдельных студентов; ответы на вопросы студентов; выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений студентов, по улучшению результатов работы; изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы

11.3. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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;
- 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 предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется с учетом своевременности,

полноты и качества выполнения лабораторных работ, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на контрольные вопросы, а также активности на лекционных и практических занятиях.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации наряду с ответами на экзаменационные вопросы, поскольку отражают сформированность перечисленных в таблице 1 компетенций с точки зрения приобретенных умений и навыков.

Для получения аттестации по текущему контролю студенту необходимо:

1. выполнить и защитить отчеты не менее 20% практических заданий,
2. посетить не менее 75% от общего количества предусмотренных учебным планом занятий, а также активное участие на практических и лекционных занятиях

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:

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае невыполнения и/или неуспешной сдачи 60% от общего количества практических работ, по которым предусмотрены защита и выполнение отчета, а также отсутствия по неуважительным причинам на более чем 40% лекционных занятиях обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "удовлетворительно". Для успешного прохождения промежуточной аттестации в форме экзамена обучающийся должен продемонстрировать соответствие критериям оценки уровня сформированности компетенций (таблица 14), а также выполнить, выложить отчеты в личный кабинет и успешно защитить не менее 80% практических работ.

Промежуточный контроль успеваемости проводится в соответствии со стандартом организации ГУАП системы менеджмента качества 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» на основании приказа ГУАП 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