

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

д.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«15» декабря 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая обработка данных в реальном времени»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	01.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная математика и информатика
Наименование направленности/ специализации	Математическое и компьютерное моделирование
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.ф.-м.н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)



08.12.25

(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«08» декабря 2025 г, протокол № 05

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.

(уч. степень, звание)



08.12.25

(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)



08.12.25

(подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Аналитическая обработка данных в реальном времени» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности/специализации «Математическое и компьютерное моделирование». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-5 «Способен разрабатывать и применять компьютерное программное обеспечение для решения задач моделирования в профессиональной деятельности»

ПК-6 «Способен выявлять и решать задачи профессиональной деятельности с применением технологий искусственного интеллекта»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением технологий искусственного интеллекта»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с видами данных и основными разделами на которых базируется анализ данных.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (3 семестр).

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

Целями освоения дисциплины «Аналитическая обработка данных в реальном времени» являются овладение студентами моделями и методами интеллектуального анализа данных и машинного обучения в задачах поиска информации, обработки и анализа данных, а также приобретение навыков исследователя данных и разработчика математических моделей, методов и алгоритмов анализа данных.

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-5 Способен разрабатывать и применять компьютерное программное обеспечение для решения задач моделирования в профессиональной деятельности	ПК-5.3.1 знать инструментальные средства и методологии разработки программного обеспечения для моделирования объектов и процессов ПК-5.У.1 уметь применять инструментальные средства и методологии разработки программного обеспечения для моделирования объектов и процессов
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен выявлять и решать задачи профессиональной деятельности с применением технологий искусственного интеллекта	ПК-6.У.1 уметь применять инструментальные средства и методологии разработки программного обеспечения для моделирования объектов и процессов ПК-6.В.1 владеть методами интеллектуального анализа данных, машинного обучения, нечеткой логики, нейронных сетей

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина не базируется на ранее приобретенных знаниях.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, могут использоваться в научно-исследовательской работе.

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
--------------------	-------	---------------------------

		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

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 3					
Раздел 1. Введение, основные понятия анализа данных Тема 1.1 Виды данных: количественные, порядковые и номинальные Тема 1.2 Задачи анализа данных: классификация, группировка, прогнозирование, нахождение ассоциаций и зависимостей, визуализация Тема 1.3 Основные разделы, на которых базируется анализ данных: статистика, базы данных и знаний, распознавание образов, искусственный интеллект	3		3		14
Раздел 2. Математические объекты и методы в анализе данных Тема 2.1 Законы распределения Тема 2.2 Числовые характеристики случайных величин: характеристики центра группирования и вариации	3		3		15

Раздел 3. Линейная регрессия и классификация Тема 3.1 Основные определения и понятия выборочного метода. Повторные и бесповторные выборки Тема 3.2 Первичный анализ и обработка данных, группировка. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Формула Стерджеса Тема 3.3 Генеральные характеристики: среднее, дисперсия, моменты высших порядков. Мода и медиана	3		3		15
Раздел 4. Оценивание качества алгоритмов Тема 4.1 Точечные оценки. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок Тема 4.2 Оценивание параметров функции распределения. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия Тема 4.3 Интервальные оценки. Точность и надежность выборочных оценок. Доверительная вероятность. Доверительный интервал	4		4		15
Раздел 5. Логические методы Тема 5.1 Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия Тема 5.2 Классификация методов анализа данных. Этапы анализа данных: выявление закономерностей, прогнозирование, анализ исключений Тема 5.3 Логические методы в анализе данных: деревья решений, правила классификации	4		4		15
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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	Введение, основные понятия анализа данных Тема 1.1 Виды данных: количественные, порядковые и номинальные Тема 1.2 Задачи анализа данных: классификация, группировка, прогнозирование, нахождение ассоциаций и зависимостей, визуализация Тема 1.3 Основные разделы, на которых базируется анализ

	данных: статистика, базы данных и знаний, распознавание образов, искусственный интеллект
2	Математические объекты и методы в анализе данных Тема 2.1 Законы распределения Тема 2.2 Числовые характеристики случайных величин: характеристики центра группирования и вариации
3	Линейная регрессия и классификация Тема 3.1 Основные определения и понятия выборочного метода. Повторные и бесповторные выборки Тема 3.2 Первичный анализ и обработка данных, группировка. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Формула Стерджеса Тема 3.3 Генеральные характеристики: среднее, дисперсия, моменты высших порядков. Мода и медиана
4	Оценивание качества алгоритмов Тема 4.1 Точечные оценки. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок Тема 4.2 Оценивание параметров функции распределения. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия Тема 4.3 Интервальные оценки. Точность и надежность выборочных оценок. Доверительная вероятность. Доверительный интервал
5	Логические методы Тема 5.1 Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия Тема 5.2 Классификация методов анализа данных. Этапы анализа данных: выявление закономерностей, прогнозирование, анализ исключений Тема 5.3 Логические методы в анализе данных: деревья решений, правила классификации

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					
Всего					

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	№ раздела
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------	-----------

			подготовки, (час)	дисциплины
Семестр 3				
1	Классификация видов данных и задач анализа данных	3		1
2	Исследование законов распределения и числовых характеристик	3		2
3	Построение вариационных рядов и эмпирических распределений	3		3
4	Оценивание параметров распределения и качества алгоритмов	4		4
5	Применение логических методов в анализе данных	4		5
Всего		17		

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	37	37
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)	20	20
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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	Количество
-------	--------------------------	------------

URL адрес		экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://e.lanbook.com/book/432512	Медведев, А. В. Основы математической статистики и теория вероятностей : учебное пособие / А. В. Медведев. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 76 с. — ISBN 978-5-7782-4713-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/179802	Герасименко, М. В. Статистические методы анализа данных : учебное пособие / М. В. Герасименко. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-4709-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/116916	Лобанова, Л. А. Методы анализа данных : учебное пособие / Л. А. Лобанова. — Омск : ОмГУПС, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-907493-70-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС Лань

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
https://rosstat.gov.ru/	Федеральная государственной статистики

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
	Не предусмотрено

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	
2	Аудитория для практических занятий	

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
Зачет	Список вопросов; Тесты;

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»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

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	<p>1.Виды данных – количественные, порядковые и номинальные.</p> <p>Задачи анализа данных: классификация, группировка, прогнозирование,нахождение ассоциаций и зависимостей, визуализация.</p> <p>Основные разделы,на которых базируется Анализ и обработка данных : статистика, базы данных и знаний,распознавание образов, искусственный интеллект.</p> <p>Классификация методов анализа данных. Этапы анализа данных: выявление закономерностей,прогнозирование, анализ исключений.</p> <p>Сферы применения анализа данных: финансы и банковское дело, маркетинг, медицина, генетика, биоинформатика, интернет.</p> <p>Наиболее важные законы распределения, их свойства. 7. Законы распределения: равномерное, нормальное (гауссово), Стьюдента, «хи-квадрат», экспоненциальное, Фишера. Числовые характеристики случайных величин, характеристики центра группирования и вариации.</p>	<p>ПК-5.3.1</p> <p>ПК-6.В.1</p>
2	<p>Теоретические моменты.</p> <p>Основные определения и понятия выборочного метода.</p> <p>Повторные и бесповторные выборки. Первичный Анализ и обработка данных , группировка.</p>	ПК-5.У.1
	<p>10.Дискретные и интервальные вариационные ряды.</p> <p>Формула Стерджеса.</p> <p>11.Генеральные характеристики: среднее, дисперсия, моменты высших порядков (асимметрия, эксцесс). Мода и Медиана.</p> <p>12.Эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма.</p>	ПК-6.У.1
3	<p>13.Точечные оценки. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок.</p> <p>14.Оценивание параметров функции распределения.</p> <p>15.Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.</p> <p>16.Интервальные оценки. Точность и надежность выборочных оценок. 17.Доверительная вероятность. Доверительный интервал.</p> <p>18. Определение объема репрезентативной выборки для однородной и стратифицированной генеральной совокупности.</p> <p>19.Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия.</p>	ПК-6.В.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ</p> <p>Вопрос: Какие виды данных выделяют в анализе данных?</p> <p>1) Количественные, порядковые и номинальные 2) Текстовые и графические 3) Звуковые и видео 4) Простые и сложные</p> <p>Ключ с правильным ответом: 1</p>	ПК-5.3.1
2	<p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы</p> <p>Вопрос: Какие задачи относятся к анализу данных?</p> <p>1) Классификация 2) Группировка 3) Прогнозирование 4) Визуализация 5) Программирование</p> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4</p>	ПК-5.3.1
3	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа и обоснованием выбора</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и кратко обоснуйте свой выбор</p> <p>Вопрос: На каких основных разделах базируется анализ данных?</p> <p>1) Статистика, базы данных и знаний, распознавание образов, искусственный интеллект 2) Физика, химия, биология 3) Экономика, финансы, менеджмент 4) География, экология, геология</p> <p>Ключ с правильным ответом: 1. Обоснование: анализ данных базируется на статистике, базах данных и знаний, распознавании образов и искусственном интеллекте.</p>	ПК-5.3.1

4	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>Вопрос: Сопоставьте метод анализа данных и его характеристику.</p> <p>К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце:</p> <table><tr><td>Метод анализа данных</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>А. Метод моментов</td><td>1. Проверка статистических гипотез</td></tr><tr><td>Б. Метод максимального правдоподобия</td><td>2. Оценивание параметров по выборочным моментам</td></tr><tr><td>В. Доверительный интервал</td><td>3. Нахождение параметров, максимизирующих правдоподобие</td></tr><tr><td>Г. Критерий значимости</td><td>4. Интервал, содержащий истинное значение параметра</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): А2, Б3, В4, Г1</p>	Метод анализа данных	Характеристика	А. Метод моментов	1. Проверка статистических гипотез	Б. Метод максимального правдоподобия	2. Оценивание параметров по выборочным моментам	В. Доверительный интервал	3. Нахождение параметров, максимизирующих правдоподобие	Г. Критерий значимости	4. Интервал, содержащий истинное значение параметра	А	Б	В	Г					ПК-5.У.1
Метод анализа данных	Характеристика																			
А. Метод моментов	1. Проверка статистических гипотез																			
Б. Метод максимального правдоподобия	2. Оценивание параметров по выборочным моментам																			
В. Доверительный интервал	3. Нахождение параметров, максимизирующих правдоподобие																			
Г. Критерий значимости	4. Интервал, содержащий истинное значение параметра																			
А	Б	В	Г																	
5	<p>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p>Вопрос: Расположите в правильной последовательности этапы анализа данных:</p> <p>1) Визуализация результатов 2) Выявление закономерностей 3) Сбор и подготовка данных 4) Прогнозирование и анализ исключений</p> <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо</p> <p>Ключ с правильным ответом: 3, 2, 4, 1</p>	ПК-5.У.1																		
6	<p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ</p> <p>Вопрос: Назовите основные разделы, на которых базируется анализ данных.</p> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): статистика,</p>	ПК-5.У.1																		

	базы данных и знаний, распознавание образов, искусственный интеллект											
7	<p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ</p> <p>Вопрос: Опишите сферы применения анализа данных в профессиональной деятельности. Приведите примеры.</p> <p>Ключ с правильным ответом: Анализ данных применяется в финансах и банковском деле (кредитный скоринг, мошенничество), маркетинге (сегментация клиентов, рекомендации), медицине (диагностика), генетике, биоинформатике, интернете (поиск, ранжирование). Примеры: прогнозирование спроса, классификация клиентов, анализ текстов.</p>	ПК-5.У.1										
8	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа и обоснованием выбора</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и кратко обоснуйте свой выбор</p> <p>Вопрос: Для оценивания параметров функции распределения наиболее универсальным методом является:</p> <p>1) Метод моментов 2) Метод максимального правдоподобия 3) Метод наименьших квадратов 4) Байесовский метод</p> <p>Ключ с правильным ответом: 2. Обоснование: метод максимального правдоподобия обладает свойствами состоятельности и эффективности, применим для широкого класса распределений.</p>	ПК-5.У.1										
9	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>Вопрос: Сопоставьте закон распределения и его характеристику.</p> <p>К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце:</p> <table><tr><td>Закон распределения</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>А. Нормальное (гауссово)</td><td>1. Распределение суммы квадратов</td></tr><tr><td>Б. «Хи-квадрат»</td><td>2. Колоколообразная форма, частота малых отклонений</td></tr><tr><td>В. Экспоненциальное</td><td>3. Время между событиями</td></tr><tr><td>Г. Стьюдента</td><td>4. Для малых выборок из нормального распределения</td></tr></table>	Закон распределения	Характеристика	А. Нормальное (гауссово)	1. Распределение суммы квадратов	Б. «Хи-квадрат»	2. Колоколообразная форма, частота малых отклонений	В. Экспоненциальное	3. Время между событиями	Г. Стьюдента	4. Для малых выборок из нормального распределения	ПК-6.У.1
Закон распределения	Характеристика											
А. Нормальное (гауссово)	1. Распределение суммы квадратов											
Б. «Хи-квадрат»	2. Колоколообразная форма, частота малых отклонений											
В. Экспоненциальное	3. Время между событиями											
Г. Стьюдента	4. Для малых выборок из нормального распределения											

	<p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом: А2, Б1, В3, Г4</p>	А	Б	В	Г					
А	Б	В	Г							
10	<p>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p>Вопрос: Расположите в правильной последовательности этапы построения доверительного интервала:</p> <p>1) Вычисление точечной оценки 2) Определение уровня доверия и критического значения 3) Расчёт стандартной ошибки 4) Построение интервала (оценка ± ошибка)</p> <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо</p> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 3, 2, 4</p>	ПК-6.У.1								
11	<p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ</p> <p>Вопрос: Назовите свойства точечных оценок.</p> <p>Ключ с правильным ответом: несмещенность, состоятельность, эффективность</p>	ПК-6.У.1								
12	<p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ</p> <p>Вопрос: Объясните различие между ошибками первого и второго рода при проверке статистических гипотез. Приведите примеры.</p> <p>Ключ с правильным ответом: Ошибка первого рода — отвергнуть верную нулевую гипотезу (ложноположительный результат). Ошибка второго рода — принять ложную нулевую гипотезу (ложноотрицательный результат). Пример: при диагностике заболевания ошибка первого рода — здоровый признан больным, ошибка второго рода — больной признан здоровым.</p>	ПК-6.У.1								
13	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа и обоснованием выбора</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и кратко обоснуйте свой выбор</p>	ПК-6.В.1								

	<p>Вопрос: При увеличении объёма выборки доверительный интервал:</p> <p>1) Увеличивается 2) Уменьшается 3) Не изменяется 4) Становится асимметричным</p> <p>Ключ с правильным ответом: 2. Обоснование: с ростом объёма выборки стандартная ошибка уменьшается, что приводит к сужению доверительного интервала.</p>																			
14	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>Вопрос: Сопоставьте характеристику выборки и её определение.</p> <p>К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце:</p> <table><tr><td>Характеристика выборки</td><td>Определение</td></tr><tr><td>А. Дисперси</td><td>1. Среднее значение</td></tr><tr><td>Б. Мода</td><td>2. Мера разброса данных вокруг среднего</td></tr><tr><td>В. Медиана</td><td>3. Наиболее часто встречающееся значение</td></tr><tr><td>Г. Среднее</td><td>4. Серединное значение упорядоченного ряда</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом: А2, Б3, В4, Г1</p>	Характеристика выборки	Определение	А. Дисперси	1. Среднее значение	Б. Мода	2. Мера разброса данных вокруг среднего	В. Медиана	3. Наиболее часто встречающееся значение	Г. Среднее	4. Серединное значение упорядоченного ряда	А	Б	В	Г					ПК-6.В.1
Характеристика выборки	Определение																			
А. Дисперси	1. Среднее значение																			
Б. Мода	2. Мера разброса данных вокруг среднего																			
В. Медиана	3. Наиболее часто встречающееся значение																			
Г. Среднее	4. Серединное значение упорядоченного ряда																			
А	Б	В	Г																	
15	<p>Задание открытого типа (с коротким ответом)</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ</p> <p>Вопрос: Назовите логические методы, используемые в анализе данных.</p> <p>Ключ с правильным ответом: деревья решений, правила классификации</p>	ПК-6.В.1																		
16	<p>Задание открытого типа (с развёрнутым ответом-обоснованием)</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ</p> <p>Вопрос: Опишите применение нейронных сетей и технологий искусственного интеллекта для аналитической обработки данных в реальном времени.</p>	ПК-6.В.1																		

	<p>Ключ с правильным ответом: Нейронные сети используются для обработки потоковых данных в реальном времени — обнаружения аномалий, прогнозирования временных рядов, классификации объектов в видеопотоках. Технологии ИИ автоматизируют извлечение знаний из больших объёмов данных, адаптируются к изменяющимся условиям и позволяют принимать решения в реальном времени.</p>	
17	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа и обоснованием выбора</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и кратко обоснуйте свой выбор</p> <p>Вопрос: Для анализа данных в реальном времени наиболее эффективными являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Пакетные методы обработки 2) Потоковые методы обработки (streaming) 3) Ручная обработка 4) Обработка в офлайн-режиме <p>Ключ с правильным ответом: 2. Обоснование: потоковые методы позволяют обрабатывать данные по мере их поступления, обеспечивая минимальную задержку, что критично для аналитики в реальном времени.</p>	ПК-6.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

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

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

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

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.

я целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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;

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.

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:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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