

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

Кафедра № 82

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

д.э.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)

А.С. Будагов
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«27» июня 2024 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

(подпись, дата)

И.В. Усикова
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 82

«20» июня 2024 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 82

д.э.н., проф.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.С. Будагов
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №8 по методической работе

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

(подпись, дата)

Л.В. Рудакова
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Анализ данных»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Интеллектуальные информационные системы и технологии
Форма обучения	заочная
Год приема	2024

Аннотация

Дисциплина «Анализ данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Интеллектуальные информационные системы и технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№82».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих **компетенций**:

ПК-6 «Способность проводить анализ информационных ресурсов и выполнять управленческие действия по результатам анализа».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом и обработкой информации и данных. Окружающий нас мир насыщен информацией-разнообразные потоки данных окружают нас. Без адекватных технологий анализа данных человек не имеет возможности рационально принимать решения. При этом даже простейшие методы визуального и разведочного анализа позволяют существенно прояснить любую сложную ситуацию, провести анализ существующих данных. Большим шагом вперед в развитии анализа данных послужило применение экономико-математических методов и современных информационных технологий в анализе данных, в т.ч. экономических и социальных.

Курс «Анализ данных» представляет собой совокупность классических и современных методов анализа данных, позволяющих получить всестороннее описание данных, провести классификацию, найти закономерности и зависимости между переменными, и в результате ответить на важные вопросы, которые задает исследователь, впервые столкнувшийся с массивами информации.

Настоящий курс ставит своей **целью** научить студента теоретическим основам и практическим навыкам анализа данных и проведению целенаправленных исследований информации предметной области в среде электронных таблиц MS Excel.

В области воспитания личности целью данного курса является формирование у обучаемых способности использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения.

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

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

Настоящий курс ставит своей **целью** научить студента теоретическим основам и практическим навыкам анализа данных и проведению целенаправленных исследований информации предметной области в среде электронных таблиц MS Excel.

В области воспитания личности целью данного курса является формирование у обучаемых способности использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения.

В соответствии с указанной целью задачами курса являются:

- ✓ изучение теоретических основ анализа данных с использованием методов математической статистики и экономико-математического моделирования;
- ✓ практическое освоение методов анализа данных с использованием надстройки «Анализ данных» и специализированных статистических функций MS Excel;
- ✓ освоение графических возможностей MS Excel для представления и изучения экономических 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-6 Способность проводить анализ информационных ресурсов и выполнять управленческие действия по результатам анализа	ПК-6.3.1 знать методы анализа и обобщения информационных ресурсов ПК-6.У.1 уметь анализировать и обобщать информацию, моделировать (описывать) бизнес-процессы, контролировать и оптимизировать процесс управления, производить оценку процесса управления и выполнение управленческих действий по результатам оценки ПК-6.В.1 владеть методами оптимального синтеза

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»;
- «Основы теории информации»;
- «Экономика»;
- «Теория вероятностей».

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

- «Интеллектуальный анализ данных»;
- «Управленческие решения».

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	10	10
Аудиторные занятия, всего час.	16	16
в том числе:		
лекции (Л), (час)	6	6
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	4	4
лабораторные работы (ЛР), (час)	6	6
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	92	92
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

Раздел, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Раздел 1. Основные понятия и определения					14
Тема 1.1. Информация, данные, знания					
Тема 1.2. Экономические процессы. Экономическая информация. Ресурсы. Информация как ресурс.					
Тема 1.3. Меры измерения информации и данных.					

Раздел, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Раздел 2. Методы и способы предварительного анализа и обработки данных в MS Excel	0.5		0.5		14
Тема 2.1. Построение, использование и редактирование различных типов диаграмм и графиков					
Тема 2.2. Специализированные функции Excel. Итоговые вычисления					
Тема 2.3. Агрегирование данных. Создание итоговых таблиц. Разработка сводных таблиц и диаграмм					
Раздел 3. Экономико-математическое моделирование	0.5		0.5		14
Тема 3.1 Этапы моделирования и классификация методов и моделей					
Тема 3.2 Случайные величины и случайные процессы. Дискретные и непрерывные случайные величины.					
Раздел 4. Современные информационные технологии анализа данных	1		1		4
Тема 4.1 Надстройка «Анализ данных» MS Excel. Статистические функции MS Excel.			1		
Тема 4.2. Специализированный ПП Statistica					
Тема 4.3. Аналитическая платформа Deductor Academic					
Рубежный контроль 1					10
Раздел 5. Основы статистического анализа данных в MS Excel	1	1	1		5
Тема 5.1. Описательная статистика. Итоговая статистика. Основные моменты случайной величины (процесса).					
Тема 5.2. Типовые законы распределения вероятности случайной величины. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения					
Тема 5.3. Построение и анализ Гистограмм					
Раздел 6. Анализ динамики экономических процессов и прогнозирование тенденций их развития	1	1	1		4
Тема 6.1 Понятие экономических временных рядов. Типы временных рядов.					

Раздел, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Тема 6.2. Предварительный анализ и сглаживание временных рядов экономических показателей					
Тема 6.3. Разработка и анализ трендовых моделей.					
Тема 6.4. Качество трендовых моделей. Прогнозирование процессов с использованием трендовых моделей.					
Раздел 7. Эконометрические модели	1	1	1		4
Тема 7.1. Ковариация и корреляция. Корреляционный анализ					
Тема 7.2. Эндогенные и экзогенные переменные. Регрессионный анализ		1			
Тема 7.3. Виды регрессионных моделей. Качество регрессионных моделей: точность и адекватность					
Тема 7.4. Мультиколлениарность при построении регрессионных моделей и способы её устранения					
Раздел 8. Методы проверки статистических гипотез	1	1	1		9
Тема 8.1. Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез					
Тема 8.2. Двухвыборочный Z-тест для средних					
Тема 8.2. Двухвыборочный F-тест для дисперсий					
Тема 8.3. Парный двухвыборочный t-тест для средних					
Рубежный контроль 2					15
					92
Итого	6	4	6	0	

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	Раздел 1. Основные понятия и определения. . Информация, данные, знания. Экономические процессы. Экономическая информация. Ресурсы. Информация как ресурс.
2	Раздел 2. Методы и способы предварительного анализа и обработки

	данных в MS Excel. Построение, использование и редактирование различных типов диаграмм и графиков. Специализированные функции Excel. Итоговые вычисления. Агрегирование данных. Создание итоговых таблиц. Разработка сводных таблиц и диаграмм.
3	Раздел 3. Экономико-математическое моделирование. Этапы моделирования и классификация методов и моделей. Случайные величины и случайные процессы. Дискретные и непрерывные случайные величины.
4	Раздел 4. Современные информационные технологии анализа данных. Надстройка «Анализ данных» MS Excel. Статистические функции MS Excel. Специализированный ППП Statistica.
5	Раздел 5. Основы статистического анализа данных в MS Excel. Описательная статистика. Итоговая статистика. Основные моменты случайной величины (процесса). Типовые законы распределения вероятности случайной величины. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. . Построение и анализ Гистограмм
6	Раздел 6. Анализ динамики экономических процессов и прогнозирование тенденций их развития. Понятие экономических временных рядов. Типы временных рядов. Предварительный анализ и сглаживание временных рядов экономических показателей. Разработка и анализ трендовых моделей. Качество трендовых моделей. Прогнозирование процессов с использованием трендовых моделей.
7	Раздел 7. Эконометрические модели. Ковариация и корреляция. Корреляционный анализ. Эндогенные и экзогенные переменные. Регрессионный анализ. Виды регрессионных моделей. Качество регрессионных моделей: точность и адекватность.
8	Раздел 8. Методы проверки статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез. Двухвыборочный Z-тест для средних. Двухвыборочный F-тест для дисперсий. Парный двухвыборочный t-тест для средних

Примечание: все лекционные занятия сопровождаются показом слайдов презентации. Каждая лекция заканчивается кратким опросом по пройденному материалу.

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
Семестр 5					
1	Меры измерения информации и данных	Решение ситуационных задач			1
2	Агрегирование данных. Создание итоговых вычислений. Разработка сводных таблиц и диаграмм	Мозговой штурм			2

3	Этапы моделирования. Классификация методов и моделей	Мозговой штурм, решение ситуационных задач			3
4	Надстройка «Анализ данных» MS Excel. Статистические функции MS Excel	Мозговой штурм, решение ситуационных задач			4
5	Описательная статистика. Итоговая статистика. Основные моменты случайной величины (процесса)	Мозговой штурм, решение ситуационных задач	1	1	5
6	Предварительный анализ и сглаживание рядов экономических показателей	Мозговой штурм, решение ситуационных задач	1	1	6
7	Корреляционный и регрессионный анализ данных. Мультиколлениарность при построении регрессионных моделей	Мозговой штурм, решение ситуационных задач	1	1	7
8	Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез. Постановка и проверка гипотез в MS Excel	Мозговой штурм, решение ситуационных задач	1	1	8
Всего			4		

Примечание: практические занятия проводятся в интерактивном режиме методами мозгового штурма и решения ситуационных задач

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Построение, использование и редактирование различных типов диаграмм и графиков. Специализированные функции Excel. Итоговые вычисления. Создание итоговых таблиц. Разработка сводных таблиц и диаграмм.	1	1	2

2	Надстройка «Анализ данных» MS Excel. Статистические функции MS Excel.	1	1	4
3	Описательная статистика. Итоговая статистика. Основные моменты случайной величины. Построение и анализ Гистограмм	1	1	5
4	Разработка и анализ трендовых моделей. Прогнозирование процессов с использованием трендовых моделей	1	1	6
5	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Качество регрессионных моделей: точность и адекватность.	1	1	7
6	Двухвыборочный Z-тест для средних. Двухвыборочный F-тест для дисперсий	1	1	8
Всего		6		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	60
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	22	22
Всего:	92	92

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)
https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=7602	Информационные технологии в профессиональной деятельности: [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие./ Н.В. Зуева, О.И. Москалева, А.Г. Степанов, И.В. Усикова. СПбГУАП, 2023. – 67 с.	Электронный ресурс СДО ГУАП
https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	Статистика: учебное пособие. Е.М., Лукина, Ю.А. Мартынова. Изд-во ГУАП, 2022.- 102 с.	Электронный ресурс библиотеки ГУАП
https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	Случайные величины и случайные события: учебное пособие/ В.Г. Фарафонов, В.И. Устимов- Изд-во ГУАП, 2020.- 127 с.	Электронный ресурс библиотеки ГУАП
https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	Математические методы и модели в научных исследованиях: учебное пособие/ Л.П. Вершинина- СПб, Изд-во ГУАП, 2019.- 136 с.	Электронный ресурс библиотеки ГУАП
https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	Обработка, анализ и визуализация структурированных данных в Excel: учебное пособие/ А.В. Аграновский- С-Пб,, Изд-во ГУАП, 2020.- 187 с.	Электронный ресурс библиотеки ГУАП

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://lib.guap.ru/jirbis2/	Электронная библиотека ГУАП
https://znanium.ru/	ЭБС Znanium
https://e.lanbook.com/	ЭБС Лань

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	MS Office версии не ниже 2016 (с Надстройками MS Excel Анализ данных и Поиск решения)

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)
2	Мультимедийная лекционная аудитория	Ленсовета ауд. 24-15, 24-16, 14-05
3	Компьютерные классы	Ленсовета 14-06 – 14-11

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; 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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета	Код индикатора
1	Информация. Данные. Основные понятия и определения.	ПК-6.3.1
2	Информация как ресурс (экономический подход). Виды	ПК-6.3.1

	ресурсов.	
3	Три фазы существования информации.	ПК-6.3.1
4	Экономическая информация. Основные экономические процессы. Особенности экономической информации.	ПК-6.3.1
5	Меры измерения информации и данных.	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
6	Методы Анализа данных: предварительный анализ, статистический анализ и интеллектуальный анализ данных.	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
7	Предварительный анализ данных с помощью MS Excel. Форматы данных.	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
8	Предварительный анализ данных с помощью MS Excel. Условное форматирование и сортировка.	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
9	Предварительный анализ данных с помощью MS Excel. Создание сводных таблиц и сводных диаграмм, консолидация данных	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
10	Экономические и финансовые функции MS Excel. (Привести примеры и варианты использования).	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
11	Команда MS Excel Подбор параметра (Привести пример)	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
12	Наглядное представление данных в MS Excel. Виды графиков и диаграмм	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
13	Экономико-математическое моделирование. Этапы моделирования.	ПК-6.3.1
14	Экономико-математическое моделирование. Классификация моделей.	ПК-6.3.1
15	Временные ряды. Типы временных рядов (привести примеры).	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
16	Тренд. Основные понятия. Типы трендов при построении в MS Excel.	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
17	Тренд. Параметры тренда. Точность трендовых моделей	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
18	Тренд. Точность трендовых моделей. Прогнозирование на основании трендовых моделей.	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
19	Надстройка «Анализ данных» MS Excel. Режим «Описательная статистика». Основные моменты случайной величины (либо процесса).	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1

20	Основные моменты случайной величины: МатОжидание, Медиана, Стандартное отклонение (показать на графике плотности распределения, близком к Нормальному с некоторой асимметрией распределения)	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
21	Генерация случайных чисел в MS Excel. Основные моменты случайной величины	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
22	Построение и анализ Гистограмм случайных величин и процессов с использованием MS Excel. Формула об оптимальном соотношении интервалов (карманов) случайной величины	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
23	Корреляционный анализ Данных. Степень взаимосвязи (взаимодействия) случайных величин и процессов. Шкала Чеддока	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
24	Регрессионный анализ данных. Виды Регрессионных моделей.	ПК-6.3.1
25	Регрессионный анализ. Качество регрессионных моделей. Основные показатели качества	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
26	Линейная, парная и множественная регрессия. Привести примеры	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
27	На основании предложенной преподавателем выборки данных построить Гистограмму. Определить моменты случайной величины	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
28	На основании предложенной преподавателем выборки данных о посчитатьпределить моменты случайной величины	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
29	На основании предложенной преподавателем выборки данных построить линию Тренда. Определить показатели качества модели	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
30	На основании предложенной преподавателем выборки данных построить линию Тренда. Провести прогнозирование	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1
31	На основании предложенных преподавателем данных с использованием надстройки Анализ данных (или вручную) посчитать Математическое ожидание выборки	ПК-6.В.1
32	На основании предложенных преподавателем данных с использованием надстройки Анализ данных (или вручную) посчитать Стандартное отклонение выборки	ПК-6.В.1

33	На основании предложенных преподавателем данных с использованием надстройки Анализ данных (или вручную) посчитать Стандартное отклонение выборки	ПК-6.В.1
34	На основании предложенных преподавателем данных с использованием надстройки Анализ данных (или вручную) определить Моду выборки	ПК-6.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>Инструкция: прочитайте текст вопроса и установите соответствие между методами анализа данных и их описаниями</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Методы анализа данных</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А. Регрессионный анализ</td> <td>1. Метод, используемый для выявления зависимостей между переменными.</td> </tr> <tr> <td>В. Кластерный анализ</td> <td>2. Метод, позволяющий разбить данные на группы с схожими характеристиками.</td> </tr> <tr> <td>С. Дискриминантный анализ</td> <td>3. Метод, позволяющий классифицировать объекты по заранее известным категориям.</td> </tr> <tr> <td>Д. Временной анализ</td> <td>4. Метод, используемый для анализа изменений данных во времени.</td> </tr> </tbody> </table>	Методы анализа данных	Описание	А. Регрессионный анализ	1. Метод, используемый для выявления зависимостей между переменными.	В. Кластерный анализ	2. Метод, позволяющий разбить данные на группы с схожими характеристиками.	С. Дискриминантный анализ	3. Метод, позволяющий классифицировать объекты по заранее известным категориям.	Д. Временной анализ	4. Метод, используемый для анализа изменений данных во времени.	ПК-6.3.1
Методы анализа данных	Описание											
А. Регрессионный анализ	1. Метод, используемый для выявления зависимостей между переменными.											
В. Кластерный анализ	2. Метод, позволяющий разбить данные на группы с схожими характеристиками.											
С. Дискриминантный анализ	3. Метод, позволяющий классифицировать объекты по заранее известным категориям.											
Д. Временной анализ	4. Метод, используемый для анализа изменений данных во времени.											
2	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность этапов: Расставьте этапы анализа данных в правильной последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предварительный анализ данных; 2. Статистический анализ данных; 3. Интеллектуальный анализ данных. 	ПК-6.3.1										
3	<p>Инструкция: прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы: Существуют следующие фазы существования информации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ассимилированная информация; 2. Документированная информация; 3. Передаваемая информация; 4. Бумажная информация 	ПК-6.3.1										

4	<p>Инструкция: прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы: Какие виды ресурсов есть у любой организации/предприятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Материальные; 2. Финансовые; 3. Трудовые; 4. Информационные; 5. Бумажные 	ПК-6.3.1								
5	<p>Инструкция: прочитайте текст вопроса и сформулируйте основные свойства: Основными свойствами экономической информации обычно считаются: (развёрнутый ответ, Эссе)</p>	ПК-6.3.1								
6	<p>Инструкция: прочитайте текст вопроса и установите соответствие между мерами измерения информации и их смыслом:</p> <table border="1" data-bbox="288 667 1233 1227"> <thead> <tr> <th>Меры измерения информации</th> <th>Смысл и методы меры</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Синтаксическая мера</td> <td>А. Эта мера количества информации оперирует с обезличенной информацией, не выражающей смыслового отношения к объекту</td> </tr> <tr> <td>2. Семантическая мера</td> <td>В. Служит для измерения смыслового содержания информации</td> </tr> <tr> <td>3. Прагматическая мера</td> <td>С. Определяет полезность (ценность) информации для достижения поставленной цели</td> </tr> </tbody> </table>	Меры измерения информации	Смысл и методы меры	1. Синтаксическая мера	А. Эта мера количества информации оперирует с обезличенной информацией, не выражающей смыслового отношения к объекту	2. Семантическая мера	В. Служит для измерения смыслового содержания информации	3. Прагматическая мера	С. Определяет полезность (ценность) информации для достижения поставленной цели	ПК-6.3.1
Меры измерения информации	Смысл и методы меры									
1. Синтаксическая мера	А. Эта мера количества информации оперирует с обезличенной информацией, не выражающей смыслового отношения к объекту									
2. Семантическая мера	В. Служит для измерения смыслового содержания информации									
3. Прагматическая мера	С. Определяет полезность (ценность) информации для достижения поставленной цели									
7	<p>Инструкция: прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ Сколько бит информации содержит сообщение «при игре в Орлянку выпал Орёл» (синтаксический подход, формула Хартли):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 бит 2. 2 бита; 3. 3 бита. 	ПК-6.У.1								
8	<p>Инструкция: прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ Сколько бит информации содержит сообщение «при игре в Орлянку выпала Решка» (синтаксический подход, формула Хартли):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 бит 2. 2 бита; 3. 3 бита. 	ПК-6.У.1								
9	<p>Инструкция: прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ Сколько бит информации содержит сообщение «поезд прибывает на 5-ый перрон» (синтаксический подход, формула Хартли), если путей на вокзале 8:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2 бита; 2. 3 бита; 3. 4 бита. 	ПК-6.У.1								
10	<p>Инструкция: прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ Сколько бит информации содержит сообщение «поезд прибывает на 9-ый перрон» (синтаксический подход, формула Хартли), если путей на вокзале 10:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2 бита; 	ПК-6.У.1								

	2. 3 бита; 3. 4 бита.									
11	Инструкция: прочитайте текст вопроса и сформулируйте основные этапы построения сводных таблиц и сводных диаграмм: (развёрнутый ответ, Эссе)	ПК-6.У.1								
12	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность этапов: Расставьте этапы консолидации данных в Excel в правильной последовательности: <ol style="list-style-type: none"> 1. Если данные расположены в разных файлах или на разных Листах Книги Excel, проверить, чтобы макеты всех таблиц были одинаковыми; 2. Открыть новый Лист или новую Книгу; 3. Во вкладке Данные выбрать Консолидацию; 4. Выбрать вид итоговых вычислений (Сумма, Среднее или др.); 5. Выделить диапазоны консолидируемых данных. 	ПК-6.У.1								
13	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность этапов: Вопрос: Укажите правильную последовательность шагов при построении оптимальной экономико-математической модели методом линейного программирования: <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи 2. Определение целевой функции 3. Формулировка ограничений 4. Решение задачи 	ПК-6.В.1								
14	Инструкция: прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы: Основными моментами случайной величины являются: <ol style="list-style-type: none"> 1. Математическое ожидание; 2. Стандартное отклонение; 3. Мода; 4. Коэффициент Чеддока. 	ПК-6.В.1								
15	Инструкция: прочитайте текст вопроса и установите соответствие между выборкой данных и её Математическим ожиданием: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Исходная выборка данных</th> <th style="width: 50%;">Математическое ожидание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 2, 3, 5, 7, 9</td> <td>А. 5,2</td> </tr> <tr> <td>2. 10, 20, 30, 40</td> <td>Б. 25</td> </tr> <tr> <td>3. 100, 200, 300, 400</td> <td>В. 250</td> </tr> </tbody> </table>	Исходная выборка данных	Математическое ожидание	1. 2, 3, 5, 7, 9	А. 5,2	2. 10, 20, 30, 40	Б. 25	3. 100, 200, 300, 400	В. 250	ПК-6.В.1
Исходная выборка данных	Математическое ожидание									
1. 2, 3, 5, 7, 9	А. 5,2									
2. 10, 20, 30, 40	Б. 25									
3. 100, 200, 300, 400	В. 250									
16	Инструкция: прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы: Вопрос: Какие из следующих методов могут быть использованы для оптимизации бизнес-процессов? (Выберите все подходящие варианты): <ol style="list-style-type: none"> А. SWOT-анализ В. Метод диаграммы Ганта С. Бенчмаркинг Д. Метод 5S 	ПК-6.В.1								
17	Инструкция: прочитайте текст вопроса и выполните задание:: Исходная выборка данных принимает следующие значения: 1, 3, 1, 5, 7. Определите МатОжидание и Моду выборки (вручную или используя	ПК-6.В.1								

	<p>надстройку Анализ данных в режиме Описательная статистика)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мода = 1; МатОжидание = 3,4; 2. Мода = 7; МатОжидание = 7; 3. Мода = 17; МатОжидание = 7 									
18	<p>Инструкция: прочитайте текст вопроса и установите соответствие между размахом выборки данных и оптимальным количеством интервалов (карманов) при построении Гистограммы распределения (формула Лагранжа) :</p> <table border="1"> <tr> <td>Размах исходной выборки данных</td> <td>Оптимальное количество карманов для Гистограммы</td> </tr> <tr> <td>1. 21 точка в выборке</td> <td>А. 6 интервалов</td> </tr> <tr> <td>2. 10 точек</td> <td>Б. 4 интервала</td> </tr> <tr> <td>3. 30 точек в выборке</td> <td>В. 7 интервалов</td> </tr> </table>	Размах исходной выборки данных	Оптимальное количество карманов для Гистограммы	1. 21 точка в выборке	А. 6 интервалов	2. 10 точек	Б. 4 интервала	3. 30 точек в выборке	В. 7 интервалов	ПК-6.В.1
Размах исходной выборки данных	Оптимальное количество карманов для Гистограммы									
1. 21 точка в выборке	А. 6 интервалов									
2. 10 точек	Б. 4 интервала									
3. 30 точек в выборке	В. 7 интервалов									

Ключи правильных ответов размещены в приложении к РПД.
Система оценивания тестовых заданий

№	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение \ характеристика правильности ответа)
1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена

	совпадает с эталонным по содержанию и полноте	одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
--	---	---

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Основные понятия и определения категорий: данные, информация, знания
2	Информация и данные как ресурс. Виды ресурсов. Особенности информационных ресурсов
3	Визуализация и агрегирование данных. Сравнительный анализ методов и средств
4	Предварительный анализ данных. Сравнительный анализ методов и средств
5	Статистический анализ данных. Сравнительный анализ методов и средств
6	Интеллектуальный анализ данных. Сравнительный анализ методов и средств
7	Экономико-математическое моделирование. Анализ и прогнозирование данных с использованием трендовых моделей
8	Экономико-математическое моделирование. Регрессионные модели
9	Экономико-математическое моделирование. Свойства моделей
10	Статистические гипотезы проверки экономических данных

Примечание: студент может предложить свою тему и, по согласованию с преподавателем, выполнить по ней контрольную работу.

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Чтение лекции с использованием слайдов презентации;
- По окончании лекции- краткий опрос и дискуссия;
- После каждых четырёх лекций- текущий контроль;
- По окончании цикла лекций – итоговый контроль.

Все презентации по дисциплине представлены в электронном виде на странице курса в СДО ГУАП <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=9605>.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Не предусмотрены

11.3. 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

Методические указания по практическим занятиям представлены в электронном виде на странице курса в СДО ГУАП <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=9605>.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ 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.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания по выполнению лабораторных работ, а также исходные данные для их выполнения представлены на странице курса в СДО ГУАП <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=9605>.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Структура и форма должны соответствовать требованиям, представленным на сайте ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>. Отчёт должен содержать: титульный лист, формулировку цели работы, основные результаты её выполнения, в т.ч. скриншоты результатов вычислений и анализа, выводы по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Оформление отчёта должно соответствовать требованиям ГОСТов <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Курсовое проектирование не предусмотрено.

11.6. 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.

Отчёт о выполнении контрольной работы (в электронном виде) высылается на страницу курса и в личный кабинет и имеет следующую структуру:

- титульный лист, оформленный в соответствии с ГОСТом,
- постановку цели работы,
- основные теоретические и практические результаты работы,
- выводы по работе,

– библиографический список.

Требования к оформлению отчета о контрольной работе:

Требования по оформлению титульного листа и отчёта как тестового документа представлены на странице Сектора нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>, а также стандартам для оформления учебных работ, представленных на <https://guap.ru/standart/uch>.

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).

11.7. 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 осуществляется в виде тестирования в СДО (см. табл. 18), ответы на вопросы преподавателя по освоенному материалу, в том числе по результатам выполненных практических и лабораторных работ. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

11.8. 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».

Промежуточная аттестация осуществляется в виде тестирования в СДО (см. табл. 18), ответы на вопросы преподавателя по освоенному материалу, в том числе по результатам выполненных практических и лабораторных работ, а также решение задач.

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