

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
Иванов А.Ф.
(подпись) (ФИО)
«24» 06 2019г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.06.02

Комплексный анализ данных

Направление подготовки: 38.04.01 – Экономика

Направленность (профиль) программы: HR-аналитика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	З.Ф. Зарипова		5.06.2019
Рецензент	Л.Р. Загитова		7.06.2019
Зав. обеспечивающей кафедрой математики и информатики	З.Ф. Зарипова		10.06.2019
СОГЛАСОВАНО:			
Зав. выпускающей кафедрой экономики и управления предприятием	Р.Ш. Садыкова		15.06.2019

Альметьевск, 2019г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплины
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств.
 - 6.2. Уровень освоения компетенций.
 - 6.3. Варианты оценочных средств.
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций.
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программно-обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Комплексный анализ данных» разработана доцентом кафедры математики и информатики Зариповой З.Ф.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Комплексный анализ данных»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ПК-9 – Способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов</p>	<p>Знать: - основные понятия анализа данных; - методы и алгоритмы анализа данных, применяемые для оценки эффективности производственных процессов, оценки динамики экономических показателей.</p> <p>Уметь: - решать математические задачи, связанные с анализом данных; - применять статистические методы и временные ряды в области экономической деятельности; - использовать анализ данных как объективную основу проведения экономических расчетов, для принятия управленческих решений, направленных на достижение максимально возможного экономического эффекта.</p> <p>Владеть: - понятиями и методами решения задач, связанных с анализом данных; - инструментами анализа данных для прогнозирования и выявления трендов, способствующих улучшению стратегии предприятия.</p>	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5. Практические задачи по темам 1-5. Устный опрос по темам 1-5. Контрольная работа по темам 2-5.</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Комплексный анализ данных» **Б1.В.ДВ.06.02** является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 38.04.01– Экономика, направленность (профиль) программы «HR-аналитика».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа - 29 часов, в том числе:

лекции – 9 часов,

практические занятия – 18 часов,

контроль самостоятельной работы – 2 часа.

Самостоятельная работа – 43 часа,

Контроль (экзамен) -36 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	
1.	Тема 1. Введение в анализ.	3	2	2	-	-	5
2.	Тема 2. Основы выборочного метода. Оценки параметров распределения.	3	2	4	-	1	5
3.	Тема 3. Проверка статистических гипотез.	3	2	4	-		10
4.	Тема 4. Статистические зависимости.	3	2	4	-	1	10
5.	Тема 5. Анализ временных рядов	3	1	4	-		13
	Итого по дисциплине:		9	18	-	2	43

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 3.1			
Тема 1. Введение в анализ. -4ч.			
Лекция 1. Виды данных: номинальные, порядковые, количественные. Задачи анализа: классификация, группировка, прогнозирование, нахождение зависимостей, визуализация. Этапы анализа. Наиболее важные распределения: показательное, равномерное, нормальное, Стьюдента, Фишера, Хи-квадрат.	2ч.		ПК-9
Практическое занятие №1. Законы распределения: равномерное, нормальное (гауссово), Стьюдента, «хи-квадрат», экспоненциальное, Фишера. Числовые характеристики случайных величин, характеристики центра группирования и вариации.	2ч.		ПК-9
Тема 2. Основы выборочного метода. Оценка параметров распределения. 6 ч.			
Лекция 2. Основные понятия выборочного метода. Первичный анализ данных. Дискретный и вариационный ряд. Формула Стэрджеса. Числовые характеристики выборки: выборочная средняя, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Мода. Медиана. Условные и центральные моменты. Асимметрия. Эксцесс. Свойства оценок. Точечные оценки. Интервальные оценки.	2ч.		ПК-9
Практическое занятие №2. Определение числовых характеристик выборки.	2ч.		ПК-9
Практическое занятие №3. Точечные и интервальные оценки. Метод произведений. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.	2ч.		ПК-9
Дисциплинарный модуль 3.2			
Тема 3. Проверка статистических гипотез. 6 ч.			
Лекция 3. Общая схема проверки статистических гипотез. Статистические критерии. Ошибки первого рода, второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия. Проверка гипотез для одной выборки. Проверка гипотез для двух выборок.	2ч.		ПК-9

Критерий согласия Пирсона			
Практическое занятие №4. Проверка гипотез для одной и двух выборок.	2ч.		ПК-9
Практическое занятие №5. Критерий согласия Пирсона.	2ч.		ПК-9
Тема 4. Статистические зависимости. 6.ч.			
Лекция 4.Функциональная и статистическая зависимости.Понятие корреляционной зависимости.Эмпирическая ковариация. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Линейная корреляция. Уравнения прямых регрессии для парной корреляции. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов. Значимость коэффициентов по критерию Стьюдента. Ранговая корреляция. Нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов.	2 ч.		ПК-9
Практическое занятие №6. Линейная регрессия. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.	2ч.		ПК-9
Практическое занятие №7. Нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов.	2ч.		ПК-9
Тема 5. Анализ временных рядов 5ч.			
Лекция 5. Статистический анализ с помощью временных рядов и прогнозирование. Регрессионные временные ряды. Динамические временные ряды.	1ч.		ПК-9
Практическое занятие №8. Регрессионные временные ряды.	2ч.		ПК-9
Практическое занятие №9. Динамические временные ряды. Коэффициент автокорреляции.	2ч.		ПК-9

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Комплексный анализ данных» приведены в методических указаниях:

Заринова З.Ф. Комплексный анализ данных: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по

дисциплине «Комплексный анализ данных» для студентов направления 38.04.01 Экономика, программы «HR-аналитика» очной формы обучения.- Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Комплексный анализ данных» является создание материалов для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям рабочей программы дисциплины, оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, устном опросе, выполнении контрольной работы, компьютерном тестировании.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке экзамену	Фонд тестовых заданий, вопросы для подготовки к тестированию
2.	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкое условие и требование.	Комплект задач
3.	Контрольная работа	Средство проверки применения знаний теории при решении задач.	Варианты контрольной работы

4.	Устный опрос	Средство установления степени понимания учебного материала. Проводится в вопросно-ответной форме.	Примерные вопросы для устного опроса.
Промежуточная аттестация			
5	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме или в форме компьютерного тестирования по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ПК-9 Способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	знать: - основные понятия анализа данных; - методы и алгоритмы анализа данных, применяемые для оценки эффективности производственных процессов, оценки динамики экономических показателей.	Сформированные систематические представления об основных понятиях анализа данных; методах и алгоритмах анализа данных, применяемых для оценки эффективности производственных процессов, оценки динамики экономических показателей.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о основных понятиях анализа данных; методах и алгоритмах анализа данных, применяемых для оценки эффективности производственных процессов, оценки динамики экономических показателей.	Неполные представления о основных понятиях анализа данных; методах и алгоритмах анализа данных, применяемых для оценки эффективности производственных процессов, оценки динамики экономических показателей.	Фрагментарные представления о основных понятиях анализа данных; методах и алгоритмах анализа данных, применяемых для оценки эффективности производственных процессов, оценки динамики экономических показателей.
		-уметь: решать математические задачи, связанные с	Сформированное умение решать математические задачи, связанные с	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение решать	В целом успешное, но не систематическое умение решать математические	Фрагментарное умение решать математические задачи, связанные с

	<p>анализом данных, -применять статистические методы и временные ряды в области экономической деятельности; --использовать анализ данных как объективную основу проведения экономических расчетов, для принятия управленческих решений, направленных на достижение максимально возможного экономического эффекта.</p>	<p>анализом данных, применять статистические методы и временные ряды в области экономической деятельности, использовать анализ данных как объективную основу проведения экономических расчетов, для принятия управленческих решений, направленных на достижение максимально возможного экономического эффекта.</p>	<p>математические задачи, связанные с анализом данных, применять статистические методы и временные ряды в области экономической деятельности, использовать анализ данных как объективную основу проведения экономических расчетов, для принятия управленческих решений, направленных на достижение максимально возможного экономического эффекта.</p>	<p>задачи, связанные с анализом данных, применять статистические методы и временные ряды в области экономической деятельности, использовать анализ данных как объективную основу проведения экономических расчетов, для принятия управленческих решений, направленных на достижение максимально возможного экономического эффекта.</p>	<p>анализом данных, применять статистические методы и временные ряды в области экономической деятельности, использовать анализ данных как объективную основу проведения экономических расчетов, для принятия управленческих решений, направленных на достижение максимально возможного экономического эффекта.</p>
	<p>владеть: - понятиями и методами решения задач, связанных с анализом данных; - инструментами анализа данных для прогнозирования и</p>	<p>Успешное и систематическое владение понятиями и методами решения задач, связанных с анализом данных; инструментами анализа данных для прогнозирования и</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение понятиями и методами решения задач, связанных с анализом данных; инструментами анализа данных для</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение понятиями и методами решения задач, связанных с анализом данных; инструментами анализа данных для прогнозирования и</p>	<p>Фрагментарное владение понятиями и методами решения задач, связанных с анализом данных; инструментами анализа данных для прогнозирования и выявления трендов,</p>

		выявления трендов, способствующих улучшению стратегии предприятия.	выявления трендов, способствующих улучшению стратегии предприятия.	прогнозирования и выявления трендов, способствующих улучшению стратегии предприятия.	выявления трендов, способствующих улучшению стратегии предприятия.	способствующих улучшению стратегии предприятия.
--	--	--	--	--	--	---

6.3. Варианты оценочных средств.

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Комплексный анализ данных» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Примерные тестовые задания, направленные на выявление уровня сформированности компетенции ПК-9

N п/п	Вопрос	Варианты ответов																				
		1	2	3	4	5																
Дисциплинарный модуль 3.1.																						
1	Несмещённая оценку генеральной средней равна...	9,84	14	10	48	380																
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>x</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>12</td> <td>24</td> <td>38</td> <td>26</td> </tr> </table>						x	4	8	10	14	n	12	24	38	26						
	x						4	8	10	14												
n	12	24	38	26																		
2	Исправленная выборочная дисперсия равна...	25,6	0,69	6,93	7	69,3																
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </table>						x	-2	0	4	n	2	3	5								
	x						-2	0	4													
n	2	3	5																			
3	После 6 заездов автомобиля на определённой трассе были получены следующие значения его максимальной скорости: 27; 38; 30; 37; 35; 31. Тогда значение несмещённой оценки математического ожидания максимальной скорости автомобиля равно...	30	33	31	38	37																
4	Мода ряда чисел 32, 26, 18, 26, 15, 21, 26 равна...	23	21	18	26	22																
5	Медиана ряда чисел 30, 32, 37, 40, 41, 42, 45, 49, 52 равна...	45	37	42	40	41																
6	Случайная величина подчиняется нормальному закону распределения. Произведена выборка. Тогда оценка параметра «а» равна...	0,63	100	9,48	10	8																
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>x_i</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>13</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>16</td> <td>8</td> </tr> </table>						x_i	3	5	7	9	11	13	15	n	6	9	16	25	20	16	8
	x_i						3	5	7	9	11	13	15									
n	6	9	16	25	20	16	8															
7	Условный момент первого порядка по выборке	1,27	23	0,23	2,3	12,7																
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>x</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>5</td> <td>15</td> <td>50</td> <td>16</td> <td>10</td> <td>4</td> </tr> </table>						x	12	14	16	18	20	22	n	5	15	50	16	10	4		
	x						12	14	16	18	20	22										
n	5	15	50	16	10	4																
Равен...																						
8	Если $\bar{x} = 9$, $\sigma_x = 3$, $\overline{x^2} = ?$	81	84	90	18	48																
9	Если $\overline{x^2} = 269$, $\bar{x} = 10$, то $\sigma_x = ?$	100	13	96	69	11																
10	Асимметрия, вычисленная по данным $D_6 = 4,87$ и $m_3 = 5,124$ равна...	0,23	5,95	1,27	5,104	0,47																

Дисциплинарный модуль 3.2						
1	Если основная гипотеза $H_0 : a = 12$, то конкурирующей может быть	$a \leq 12$	$a \geq 12$	$a \geq 3$	$a \neq 12$	$a \neq 3$
2	Если основная гипотеза $H_0 : p = 0,4$, то конкурирующей может быть	$p > 0,4$	$p \neq 0,3$	$p \geq 0,4$	$p \leq 0,4$	$p > 4$
3	Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -3,2 + 1,6x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции равен...	-3,2	0,9	-0,5	-0,9	-2
4	Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13. Тогда его интервальная оценка может иметь вид	(13;14,6)	(11,8;12,8)	(11,6;13)	(11,8;14,2)	(11;15)
5	Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид	(11,4;11,6)	(11,4;12)	(11,4;12,6)	(11,8;14,2)	(11;15)
6	$\bar{x} = 200$, $\bar{y} = 11$, $\bar{z} = 14$, $\sigma_x = 6$, $\sigma_y = 8$, то $r_{\bar{y}\bar{z}} = ?$	0,925	0,958	0,875	0,986	0,853
7	$\overline{xy} = 200$, $\bar{x} = 11$, $\bar{y} = 14$, $\sigma_x = 6$, $\sigma_y = 8$, то $r_{\bar{y}\bar{z}} = ?$	0,925	0,958	0,875	0,986	0,853
8	Укажите верное утверждение: Недостаток среднего арифметического заключается в том, что оно... 1) чувствительно к промахам; 2) является несмещенной и состоятельной оценкой математического ожидания; 3) совпадает с медианой; 4) совпадает с математическим ожиданием	1	2	3	4	
9	S^2 – несмещенная и состоятельная оценка ...	при нормальном расп.	при равномер.расп.	при показатель.расп.	при экспоненц.расп.	при лог.нормальн.расп.
10	Запись $M(\varepsilon_i) = 0$ означает...	мода равна нулю	медиана равна нулю	Ошибки ε_i случайны и центрированы	Мат.ожидавание ε_i равно нулю.	

Примерный перечень вопросов для подготовки к компьютерному тестированию:

по дисциплинарному модулю 3.1

1. Генеральная совокупность. Выборка.
2. Вариационный ряд и эмпирическая частота.
3. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
4. Свойства выборочного среднего и выборочной дисперсии.
5. Полигон, гистограмма, кумулята.

6. Распределение Пирсона и его свойства.
7. Распределение Стьюдента и его свойства.
8. Распределение Фишера и его свойства.
9. Схема построения доверительного интервала.
10. Доверительные интервалы для математического ожидания нормально распределенного количественного признака.
11. Доверительные интервалы для среднего квадратического отклонения нормально распределенного количественного признака.
12. О чем свидетельствует знак асимметрии?
13. Что означает $E_x < 0$?

по дисциплинарному модулю 3.2

14. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства.
15. Понятие статистической гипотезы.
16. Критическая область, ошибки 1-го и 2-го рода.
17. Критерий Стьюдента.
18. Критерий Фишера.
19. Критерий Пирсона.
20. Проверка гипотез однородности и независимости.
21. Модель линейной регрессии.
22. Оценивание параметров уравнения регрессии.
23. На какие составляющие можно разделить временной ряд?
24. Что такое сезонный индекс?

6.3.2. Практические задачи

6.3.2.1. Порядок проведения

На практических занятиях изучаются алгоритмы анализа посредством решения практических заданий. Сначала разбирается типовая задача, далее алгоритмы решения отрабатываются обучающимися при решении аналогичных заданий.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС (приложение 3) и методических указаниях:

Зарипова З.Ф. Комплексный анализ данных: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Комплексный анализ данных» для студентов направления подготовки 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «HR-аналитика» очной формы обучения. -Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.2.1. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет правильно выбрать математический инструментарий, представить альтернативные варианты решения практических задач, продемонстрировать

навыки критического анализа проблем, анализирует и обосновывает результаты задач в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- способен правильно выбрать математический инструментарий, показать умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает некритичные неточности в доказательстве, алгоритме или ответе, или обосновании полученных результатов.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии выбрать математический инструментарий, решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок в решении конкретной задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не может выбрать математический инструментарий, допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью указаний преподавателя получить правильное решение конкретной задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример практических заданий, направленных на выявление уровня сформированности компетенции ПК-9.

Задача 1. Имеются данные об объеме добычи нефти с газовым конденсатом с 2008 г. по 2018 в РФ.

год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Объем, млн.т.	481,1	494,9	504,9	509,9	516,8	522,9	525,0	533,2	548,6	546,6	557,1

Выявить, есть ли тенденция в этом процессе. Выявить тренд, провести расчет точности и адекватности кривых. Определить среднюю ошибку аппроксимации.

Задача 2. Годовые прибыли фирмы (в тыс. долларов) за пять лет представлены в таблице.

Год	1	2	3	4	5
Прибыль	99	112	120	135	144

Построить экспоненциальный тренд и сделать прогноз на следующий год.

Задача 3. Реклама утверждает, что из двух типов пластиковых карточек «Девон-кредит» и «Газпромбанк» молодые люди предпочитают первый. С целью проверки этого утверждения были обследованы среднемесячные платежи $n=16$ обладателей карточек «Девон-Кредита» и $m=11$ обладателей карточек «Газпромбанка». Выяснилось, что платежи по карточкам «Девон-Кредит» составляют в среднем 563 у.е с исправленным средним квадратическим отклонением 178 у.е. По карточкам «Газпромбанка» - в среднем 485 у.е. с исправленным средним квадратическим отклонением 196 у.е. Предварительный анализ законов распределения месячных расходов обладателей карточек каждого из банков показал, что они достаточно хорошо

описываются нормальным распределением. Проверить утверждение рекламы при уровне значимости 10%.

6.3.3 Устный опрос

6.3.3.1. Порядок проведения

Устный опрос- форма контроля и средство оценки усвоения основных учебных действий обучающихся. Устный опрос применяется для актуализации опорных знаний, проверки правильности применения и усвоенных способов математических действий, полноты выполнения операций, входящих в состав действий. Проводится в вопросно-ответной форме. Может выполняться в индивидуальном порядке или групповой деятельности обучающихся.

6.3.3.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

в ответе полно раскрыто содержание материала, в объеме, предусмотренном программой. Грамотно выполнены чертежи, графики. Теоретические положения иллюстрированы конкретными примерами. Учащийся применяет знания, умения в новой ситуации. Продемонстрированы сформированность и устойчивость используемых навыков. Ответ самостоятельный, без наводящих вопросов.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

в изложении допущены пробелы, не искажившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя. Допущена 1 ошибка или не более 2 недочетов при освещении вопросов. Продемонстрировано устойчивое понимание обязательной части материала. Продемонстрирована способность применять материал в новой ситуации после указаний преподавателя.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

дан неполный, непоследовательный ответ. Имелись затруднения и ошибки в определениях конкретных понятий, в используемой математической терминологии. Не продемонстрирована способность применять материал в новой ситуации. Однако показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

не раскрыто содержание учебного материала, продемонстрировано незнание или непонимание большей части понятийного аппарата. Допущены

ошибки в определении понятий, математической теории, рисунках, графиках. Не продемонстрировано знание обязательной части материала.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Примерные вопросы для выявления уровня сформированности компетенции
ПК-9

1. Укажите примеры построения асимптотических доверительных интервалов.
2. Как определить минимальный объем выборки, который обеспечит заданную точность ε ?
3. В чем состоит ошибка первого рода?
4. Что называют уровнем значимости или размером критерия?
5. Если уменьшить ошибку первого рода, можно ли утверждать, что увеличится ошибка второго рода?
6. Каков общий алгоритм проверки статистической гипотезы?
7. Как преобразовать исходную модель в линейную по параметрам:

а) $y = Ae^{Bx}$; б) $y = Ax^B$; в) $y = A + \frac{B}{x^C}$

6.3.4. Контрольная работа

6.3.3.1. Порядок проведения

Средство оценки применения знаний теории к решению задач. Контрольная работа проводится после изучения темы (модуля). При изучении дисциплины предусмотрено выполнение 1 контрольной работы. Контрольная работа необходима для выявления уровня усвоения материала, уровня сформированности компетенций. Контрольные работы выполняются по индивидуальным вариантам. При выполнении контрольных работ обязательны краткие обоснования этапов решения, графические иллюстрации.

Образцы примерных контрольных заданий представлены в ФОС.

6.3.4.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

правильно выбраны математические инструменты, приемы или способы решения заданий, решение сопровождается необходимыми объяснениями, подкрепленными ссылками на положения теории. Нет математических ошибок. Верно выполнены все преобразования и вычисления. Последовательно и аккуратно записано решение. Обоснованы полученные результаты. Решены задания повышенного уровня сложности, требующие знания дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

правильно выбраны математические инструменты, успешно выполнены задания обязательного уровня, предусмотренные программой. Способы решения выбраны правильно, но недостаточны обоснования. Допущены: 1

вычислительная ошибка или 1-2 недочета в чертежах, графиках, не искажившие математического содержания решений. В целом, верно, обоснованы результаты решения. Запись решений заданий грамотна. Задания повышенного уровня сложности решены с вычислительной ошибкой или не доведены до конца.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

работа выполнена не полностью, или выбраны нерациональные приемы математического инструментария. Выполнена только минимальная обязательная часть работы, при этом продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. Результаты решения без обоснований. Решение содержит более 2 ошибок, более 2 недочетов.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

работа полностью не выполнена, или выполнена в объеме, недостаточном для дальнейшего усвоения учебного материала и определения уровня степени сформированности компетенции. Продемонстрировано отсутствие обязательных умений выбора математического инструментария, навыков анализа в рамках поставленной задачи, незнание основной литературы.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Примерный вариант контрольной работы, направленной на выявление уровня сформированности ПК-9

Задача 1. За последние 5 лет годовой рост цены акции А составила с среднем 20% со средним квадратическим отклонением (исправленным) 9%. Построить доверительный интервал с вероятностью 95% для цены акции в конце следующего года, если в начале года она равна 100 у.е.

Задача 2. Крупная торговая фирма желает в одном из регионов открыть филиал. Известно, что фирма будет работать прибыльно, если средний месячный доход жителей региона будет превышать 400 у.е. Известно также, что среднее квадратическое отклонение σ дохода составляет 20 у.е. Проводится выборочное исследование населения по величине доходов, чтобы принять решение об открытии филиала.

Определить:

1. Правило принятия решения, с помощью которого, основываясь на выборке $n=100$ человек и уровне значимости $\alpha = 0,05$ можно было установить, что филиал будет работать прибыльно.

2. Рассчитать вероятность того, что при использовании правила принятия решения, полученного при ответе на первый вопрос, совершена ошибка второго рода, если в действительности средний доход достигает 406 у.е.

3. Считая альтернативное значение генерального среднего месячного дохода равным 410 у.е., рассчитать объем выборки, при котором ошибка первого рода не превысит 2,5%, а ошибка второго рода не превысит 5%.

Задача 3. В цеху работают 4 бригады по 7 рабочих. Выработка каждого представлена в таблице:

Рабочий /бриг	1	2	3	4
1	51	52	56	54
2	59	58	56	58
3	53	66	59	62
4	59	69	58	64
5	64	70	70	66
6	69	75	74	67
7	72	78	78	69

Можно ли при уровне значимости $\alpha = 0,05$ утверждать, что все бригады в среднем одинаковы?

Задача 4. Найти выборочное уравнение регрессии $y_x = Ax^2 + Bx + C$ по данным, представленным в корреляционной таблице:

Y	X			n _y
	2	3	8	
25	20	-	-	20
45	-	30	1	31
110	-	1	48	49
n _x	20	31	49	n=110

Оценить силу корреляционной связи по выборочному корреляционному отношению.

6.3.5. Экзамен

6.3.5.1. Порядок проведения

Экзамен - итоговая комплексная форма оценки компетенций, сформированных в ходе изучения дисциплины. Проводится экзамен в письменной форме или форме компьютерного тестирования. Примерные вопросы для подготовки к экзамену выдаются заранее. Для подготовки письменного ответа студенту отводится 1 час, на прохождение экзаменационного теста не менее 1 часа.

6.3.5.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины, доказывает утверждения теорем;

- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к решению задач повышенной трудности.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;

- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;

- может произвести доказательства утверждений, но допускает неточности;

- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;

- частично, с использованием наводящих вопросов может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

- дает ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен ни самостоятельно, ни с помощью наводящих вопросов, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки при решении базовых заданий.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства.

Примерные вопросы к экзамену, направленные на оценку сформированности ПК-9.

1. Задачи анализа: классификация, группировка, прогнозирование, нахождение зависимостей, визуализация.

2. Виды данных: номинальные, порядковые, количественные.

3. Этапы анализа.

4. Показательное распределение.

5. Равномерное распределение.

6. Нормальное распределение.

7. Распределение Стюдента

8. Распределение Фишера

9. Распределение Хи-квадрат.

10. Выборка и её представление:

а) распределение частот;

б) эмпирическая функция распределения;

11. Графическое представление выборки: полигон и гистограмма, кумулята. Диаграмма Парето.

12. Точечные оценки. Свойства оценок. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.

13. Метод моментов. Определение моментов случайной величины.

14. Асимметрия. Вычисление. Свойства.

15. Эксцесс. Вычисление. Свойства.

16. Метод произведения для вычисления выборочной средней и дисперсии.

17. Условные моменты. Отыскание центральных моментов по условным.

18. Отыскание асимметрии по центральным и условным моментам.

19. Метод наибольшего правдоподобия.

20. Интервальные оценки для математического ожидания нормально распределенного признака.

21. Интервальные оценки для среднего квадратического отклонения нормально распределенного количественного признака..

22. Линейная регрессия со сгруппированными данными.

23. Линейная регрессия с несгруппированными данными.

24. Выборочное уравнение регрессии. Корреляционная таблица. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой.

25. Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Критерий, его мощность.

26. Критерий проверки нулевой гипотезы.

27. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.

28. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с генеральной дисперсией нормальной совокупности.

29. Сравнение двух средних генеральных совокупностей, дисперсии которых известны (большие независимые выборки)

30. Сравнение двух средних нормальных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы (малые независимые выборки).

31. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона. Случай последовательно равностоящих вариант.

32. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона. Случай последовательных интервалов одинаковой длины.

33. Графическая проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Метод спрямленных диаграмм. Случай сгруппированных данных.

34. Графическая проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Метод спрямленных диаграмм. Случай не сгруппированных данных.

35. Ранговая корреляция.

36. Регрессионные временные ряды.

37. Динамические временные ряды.

Примеры задач к экзамену, направленных на выявление уровня сформированности ПК-9.

1. По заданному распределению выборки объема $n=100$ вычислить асимметрию и эксцесс:

x_i	12	14	16	18	20	22
n_i	5	15	50	16	10	4

2. По группе 10 заводов, производящих однородную продукцию, получено уравнение регрессии себестоимости единицы продукции y (тыс.руб) от уровня технической оснащенности x (тыс.руб.) $y = 20 + \frac{800}{x}$. Доля остаточной дисперсии в общей составила 0,19. Определить коэффициент эластичности, предполагая, что стоимость активных производственных фондов составляет 200 тыс.руб. Определить индекс корреляции. Определить F-критерий Фишера. Сделать выводы.

3. По регионам известны данные за 2019 г.

Регион	Средний размер назначенных ежемесячных пенсий, руб., y	Промежуточный минимум в среднем на одного пенсионера в месяц, руб., x
Белгородская область	13 842,2	8016
Брянская область	13 207,2	8523
Владимирская область	13 865,4	8526
Воронежская область	13 137,3	8570
Ивановская область	13 437,6	8576

Калужская область	14 034,3	8708
Костромская область	13 371,3	8846
Курская область	12 930,8	8846
Липецкая область	13 425,5	8620
Московская область	15 124,4	9908
Орловская область	13 642,8	8730
Рязанская область	13 489,5	8568
Смоленская область	13 293,7	8825
Тамбовская область	12 632,8	7811
Тверская область	13 701,4	8846
Тульская область	13 922,8	8658
Ярославская область	14 300,6	8163
г. Москва	15 204,2	12115

Постройте поле корреляции. Сформулируйте гипотезу о форме связи. Рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, полупологарифмической, обратной, гиперболической, парной регрессии. Оцените тесноту связи. Оцените с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнений. С помощью F- критерия определите статистическую надежность результатов регрессионного моделирования. Рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозное значение фактора увеличится на 10% от среднего уровня. Определите доверительный интервал прогноза для уровня значимости $\alpha = 0,05$.

4. Задан временной ряд, характеризующий затраты на повышение квалификации сотрудников в условном нефтедобывающем предприятии.

Год	Расходы x_1 , тыс. руб.		Расходы x_1 , тыс. руб.
2008	363,3	2014	456,9
2009	397,8	2015	472,7
2010	421,7	2016	482,3
2011	435,5	2017	505,2
2012	422,6	2018	551,1
2013	431,7	2019	534,8

Предполагая нормальность распределения выборки, проверить гипотезу о наличии тренда.

5. Количество больных гриппом специалистов, получивших больничный лист у цехового врача в первые две недели ноября приведены в таблице:

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x	5	10	8	11	12	7	14	15	10	18	20	15

Выделить тренд методом скользящего среднего, построить график. Проверить наличие тренда с помощью критерия Стьюдента.

Примерные тестовые экзаменационные задания аналогичны тестовым заданиям, представленным в п. 6.3.1.3., содержатся в ФОС (приложении 3).

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Комплексный анализ данных» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 3.1	ДМ 3.2
------------------------------	---------------	---------------

Текущий контроль (устный опрос, практические задачи)	5-10	5-10
Текущий контроль (контрольная работа)	-	12-15
Текущий контроль (тестирование)	10-20	3-5
Общее количество баллов	15-30	20-30
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 3.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №1. Законы распределения: равномерное, нормальное (гауссово), Стьюдента, «хи-квадрат», экспоненциальное, Фишера. Числовые характеристики случайных величин, характеристики центра группирования и вариации	3
2	Практическое занятие №2. Определение числовых характеристик выборки.	3
3	Практическое занятие №3. Точечные и интервальные оценки. Метод произведений. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.	4
Итого:		10
Текущий контроль		
1	Тестирование по ДМ 3.1	20
Итого по ДМ 3.1:		30

Дисциплинарный модуль 3.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №4. Проверка гипотез для одной и двух выборок.	2
2	Практическое занятие №5. Критерий согласия Пирсона.	2
3	Практическое занятие №6. Линейная регрессия. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.	2
4	Практическое занятие №7. Нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов.	2
5	Практическое занятие №8. Регрессионные временные ряды. Динамические временные ряды. Коэффициент автокорреляции.	2
Итого:		10
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №9. Контрольная работа.	15

2	Тестирование по ДМ 3.2	5
Итого по ДМ 3.2:		30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в тематических Круглых столах, проводимых кафедрой математики и информатики (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 38.04.01 - «Экономика» по дисциплине «Комплексный анализ данных» предусмотрен **экзамен.**

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

Критерии оценки знаний студентов на экзамене по дисциплине «Комплексный анализ данных»

№	Структура экзаменационного билета	Макс. балл
1	Теоретический вопрос	15
2	Задача 1	10
3	Задача 2	15
Итого		40

Если экзамен проводится в форме компьютерного тестирования, то предполагается, что генерируемый билет состоит из 20 заданий, правильность выполнения каждого из которых оценивается 2 баллами.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Управление данными [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, А. В. Яковлев, В. Г. Однолько. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 192 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63912.html	1
2.	Васюков, О. Г. Управление данными [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. Г. Васюков. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 162 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/43424.html	1
3.	Воловиков, С. А. Экономические прогнозы по временным рядам : учебное пособие / С. А. Воловиков. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2010. — 34 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26665.html	1
4.	Данченков, И. В. Математическая статистика. Проверка гипотезы о виде закона распределения: практикум / И. В. Данченков, В. А. Карасев. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017. — 54 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78548.html	1
Дополнительная литература			
1.	Воскобойников, Ю. Е. Построение моделей временных рядов (с примерами в Excel) : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 185 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68826.html	1
2.	Адлер, Ю. П. Статистическое управление процессами. «Большие данные» [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Адлер, Е. А. Черных. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64199.html	1

	МИСиС, 2016. — 52 с.		
3.	Емельянова, Т. В. Моделирование баз данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатов, Н. Ю. Зюзина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 62 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74560.html	1
4.	Медведев, Д. М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. М. Медведев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 100 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71591.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Зарипова З.Ф. Комплексный анализ данных: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Комплексный анализ и данных» для студентов направления подготовки 38.04.01 Экономика, направленность (профиль) программы «HR-аналитика» очной формы обучения. — Альметьевск: АГНИ, 2019.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Образовательная платформа «Открытое образование»	http://openedu.ru/
2	Общероссийский математический портал, развиваемый и созданный Математическим институтом им. В.А. Стеклова РАН.	http://Math-Net.ru
3	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru
7	Графический редактор Desmos	https://www.desmos.com/calculator

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся эффективную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнение различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, целенаправленного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основной литературе, рекомендованной рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- иметь с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованной литературе проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание методов и алгоритмов решения задач, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала;

- самоконтроль при повторении материала.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24С4-181023-142527-330-872	№591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система»	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	7-Zip File Manager	Свободно распространяемое ПО	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Комплексный анализ данных» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-411 (для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQMX704 3. Экран с электроприводом
2.	Ул. Ленина, 2 Учебный корпус А, аудитория А302 (для проведения лекционных,	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом

	семинарских (практических) занятий, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций).	Lumien Master Control
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-408 компьютерный класс (для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1.Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 3250 – 14 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2.Проектор BenQ MX704 3.Экран на штативе 4.Принтер HP LJ P3015d 5.Сканер Epson Perfection V33
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-412 (для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций)	1.Компьютер в комплекте с монитором 2.Проектор BenQ MX704 3.Экран с электроприводом.

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки магистров 38.04.01 – Экономика, направленность (профиль) программы: подготовки «HR- аналитика».

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.06.02
«Комплексный анализ данных»

Направление подготовки 38.04.01 - Экономика
 Направленность (профиль) программы - HR-аналитика

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ПК-9 – Способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов</p>	<p>Знать: - основные понятия анализа данных; - методы и алгоритмы анализа данных, применяемые для оценки эффективности производственных процессов, оценки динамики экономических показателей.</p> <p>Уметь: - решать математические задачи, связанные с анализом данных; - применять статистические методы и временные ряды в области экономической деятельности; - использовать анализ данных как объективную основу проведения экономических расчетов, для принятия управленческих решений, направленных на достижение максимально возможного экономического эффекта.</p> <p>Владеть: - понятиями и методами решения задач, связанных с анализом данных; - инструментами анализа данных для прогнозирования и выявления трендов, способствующих улучшению стратегии предприятия.</p>	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5. Практические задачи по темам 1-5. Устный опрос по темам 1-5. Контрольная работа по темам 2-5.</p> <p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	<p>Б1.В.ДВ.06.02 Дисциплина «Комплексный анализ данных» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП</p> <p>Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.</p>
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	<p>Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ. Часов по учебному плану: 108 ч.</p>
Виды учебной работы	<p>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекции 9 ч.; - практические занятия 18 ч.; - КСР 2 ч.

		Самостоятельная работа 43 ч. Контроль- 36 ч.
Изучаемые (разделы)	темы	Тема 1. Введение в анализ. Тема 2. Основы выборочного метода. Оценки параметров распределения. Тема 3. Проверка статистических гипотез. Тема 4. Статистические зависимости. Тема 5. Анализ временных рядов
Форма аттестации	промежуточной	Экзамен в 3 семестре.

Приложение 2

И.о. ректора АГНИ

А.Ф. Иванов

« 22 »

06

2020г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

к рабочей программе дисциплины **Б1.В.ДВ.06.02**

Комплексный анализ данных

Направление подготовки: 38.04.01 Экономика
Направленность (профиль) программы: «HR-аналитика»
на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 7 **Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины** внесены изменения в подпункт **Дополнительная литература** следующего содержания:

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Дополнительная литература			
1.	Воловиков, С. А. Экономические прогнозы по временным рядам : учебное пособие / С. А. Воловиков. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2010. — 34 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26665.html	1

2. В п. 10 **Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24С4191023143020830784	ВР00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

3. В п. 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

математики и информатики

(наименование кафедры)

протокол № 11 от "4" "06" 2020 г.

Заведующий кафедрой:

К.п.н, доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

З.Ф. Зарипова

(И. О. Фамилия)