

Составители рабочей программы

ст. преподаватель АН Азиева М. А.
(должность, уч. степень, звание) (подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Математика и ИВТ»

Протокол заседания № 8 от «12» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой «Математика и ИВТ»
доцент, кандидат ф.-м. наук Мальсагов М.Х.
(подпись) /Мальсагов М.Х./

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

физико-математического факультета

Протокол заседания № 9 от «30» апреля 2018г.

Председатель учебно-методического совета профессор, кандидат ф.-м. наук
Танкиев И.А.
(подпись) /Танкиев И.А./

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 9 от «04» мая 2018г.

Председатель Учебно-методического совета университета профессор, кандидат с.-х. наук
Хашагульгов Ш.Б.
(подпись) /Хашагульгов Ш.Б./

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Компьютерный анализ данных» является формирование теоретических и практических компетенций в области целостного представления, понимания места и роли, а также применения методов статистического анализа данных, а также обучение студентов современным программным средствам, в которых реализованы модули, осуществляющие решение задач анализа данных.

Задачи дисциплины:

- дать бакалаврам теоретические основы по спектру наиболее распространенных статистических методов анализа данных и условий их применения;
- дать основы количественных методов оценки адекватности и точности построенных моделей;
- привить навыки и умения практического применения компьютерных технологий при анализе и прогнозировании социально-экономических показателей (построение линейных и нелинейных моделей прогнозирования на основе регрессионного анализа, оценка их параметров, расчёт всех необходимых статистик для анализа моделей);
- изучение концепции и технологии современного анализа данных на компьютере;
- изучение принципов работы программных средств, предназначенных для статистического анализа данных;
- изучение современных визуальных методов анализа данных и использования их для статистического вывода и формулировки гипотез о структуре данных;
- выработка умения самостоятельного решения задач по выбору методов анализа в практических ситуациях;
- получение навыков применения программных систем; предназначенных для статистического анализа данных, а также тестировании программных модулей на модельных данных;
- изучение рынков программного обеспечения по анализу данных;
- обеспечить бакалаврам прочное и осознанное желание владеть системой компьютерный анализ данных, способствующей их профессиональной успешности и востребованности на рынке труда.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл, к которому относится дисциплина:

Б1.В.ОД.12. Компьютерный анализ данных

Связь дисциплины «Компьютерный анализ данных» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Компьютерный анализ данных»	Семестр
Б1.Б4	Математический анализ	1,2
Б1.Б6	Информатика	1,2
Б1.Б12	Информационные технологии	3,4

Связь дисциплины «Компьютерный анализ данных» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Компьютерный анализ данных»	Семестр
Б1.Б15	Управление данными	6

Связь дисциплины «Компьютерный анализ данных» со смежными дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Компьютерный анализ данных»	Семестр
Б1.В.ОД1	Теория вероятностей и математическая статистика	4

3. КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	Степень реализации компетенции при изучении дисциплины (модуля)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)		
		Знания	Умения	Владения (навыки)
а) общепрофессиональные компетенции				
ОПК-5 способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению;	Компетенция реализуется полностью	методы научного анализа и обобщения фактического материала, используемого в процессе исследования	формулировать необходимый набор вопросов при получении требуемых данных для проведения анализа решаемой задачи;	навыками организации и проведения самостоятельных теоретических и (или) экспериментальных исследований, оптимизации проектно-технологических и экономических решений
б) профессиональные компетенции				
ПК-21 способностью осуществлять организацию контроля качества входной информации;	Компетенция реализуется полностью	информации; методы организации процесса сбора и обработки информации; методы контроля качества информации	применять методы, способы сбора и контроля качества информации при проектировании информационных систем и технологии	современными инструментальными средствами обработки информации
ПК-22 способно-	Компетен-	методологию	применять мето-	современными

стью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;	ция реализуется полностью	определения целей и задач научных и проектных исследований	ды поиска источников информации; анализировать качество получаемой информации	инструментальными средствами поиска информации
ПК-24 способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений	Компетенция реализуется полностью	принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализацию их на компьютере; достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; разработку алгоритмов фиксации и обработки результатов моделирования систем; способы планирования машинных экспериментов с моделями	использовать технологии моделирования; представлять модель в математическом и алгоритмическом виде; оценивать качество модели; показывать теоретические основания модели	построением имитационных моделей информационных процессов; получением концептуальных моделей систем; построением моделирующих алгоритмов
ПК-37 Способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно- аппаратно-) для решения поставленной задачи	Компетенция реализуется полностью	теоретические основы реализации информационных систем и устройств для решения поставленной задачи	применять средства ИС в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении специальностей, востребованных на рынке труда	способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств для решения поставленной задачи

Планируемые результаты обучения по уровням сформированности компетенций

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Планируемые результаты обучения
-----------------	--------------------------------------	---------------------------------

ОПК-5	Высокий уровень <i>(по отношению к базовому)</i>	<p>Знать: теоретические основы компьютерных технологий</p> <p>Уметь: использовать компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи.</p> <p>Владеть: способностью критического анализа информации для решения поставленной задачи и обоснования принятых идей и подходов к решению.</p>
	Базовый уровень <i>(по отношению к минимальному)</i>	<p>Знать: теоретические основы компьютерных технологий</p> <p>Уметь: использовать компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи.</p> <p>Владеть: способностью критического анализа информации для решения поставленной задачи и обоснования принятых идей и подходов к решению на продвинутом уровне.</p>
	Минимальный уровень <i>(уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)</i>	<p>Знать: теоретические основы компьютерных технологий</p> <p>Уметь: использовать компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи.</p> <p>Владеть: способностью использования современных компьютерных технологий поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению на высоком уровне.</p>
ПК-21	Высокий уровень <i>(по отношению к базовому)</i>	<p>Знать: способы осуществления контроля качества входной информации.</p> <p>Уметь: осуществлять организацию контроля качества входной информации.</p> <p>Владеть: методами организации контроля качества входной информации на высоком уровне</p>
	Базовый уровень <i>(по отношению к минимальному)</i>	<p>Знать: как осуществляется более полный контроль качества информации. Уметь: осуществлять более сложный контроль качества информации. Владеть: методами организации контроля качества информации на продвинутом уровне.</p>
	Минимальный уровень <i>(уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)</i>	<p>Знать: как осуществляется контроль качества информации.</p> <p>Уметь: осуществлять простой контроль качества информации.</p> <p>Владеть: методами организации контроля качества информации на базовом уровне.</p>
ПК-22	Высокий уровень <i>(по отношению к базовому)</i>	<p>Знать: методы сбора и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.</p> <p>Уметь: ставить задачу исследований и при-</p>

		<p>менять теоретические знания для анализа существующих технических решений построения информационных систем различного назначения.</p> <p>Владеть: методами сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, оценивать возможность их практической реализации.</p>
	Базовый уровень (по отношению к минимальному)	<p>Знать: методы сбора научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.</p> <p>Уметь: ставить задачу исследований и применять теоретические знания для анализа существующих технических решений построения информационных систем различного назначения.</p> <p>Владеть: практически методами сбора и анализа научно-технической информации по тематике исследований.</p>
	Минимальный уровень (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)	<p>Знать: методы сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.</p> <p>Уметь: применять теоретические знания для анализа существующих технических решений построения информационных систем различного назначения.</p> <p>Владеть: методами сбора и анализа научно-технической информации по тематике исследований</p>
ПК-24	Высокий уровень (по отношению к базовому)	<p>Знать: методы обоснования правильности сложных моделей.</p> <p>Уметь: обосновывать правильность сложных моделей</p> <p>Владеть: навыками эффективного письменного обоснования правильности выбранной модели</p>
	Базовый уровень (по отношению к минимальному)	<p>Знать: методы обоснования правильности моделей продвинутой сложности.</p> <p>Уметь: обосновывать правильность моделей продвинутой сложности.</p> <p>Владеть: навыками письменного обоснования правильности выбранной модели на продвинутом уровне</p>
	Минимальный уровень (уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП)	<p>Знать: методы обоснования правильности простых моделей.</p> <p>Уметь: обосновывать правильность простых моделей.</p> <p>Владеть: навыками письменного обоснования правильности выбранной модели на базовом уровне</p>
ПК-37	Высокий уровень (по отношению к базовому)	<p>Знать: теоретические основы реализации информационных систем и технологий.</p>

		<p>Уметь: выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств для решения поставленной задачи на высоком уровне.</p> <p>Владеть: способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств для решения поставленной задачи</p>
	Базовый уровень (<i>по отношению к минимальному</i>)	<p>Знать: теоретические основы реализации информационных систем и технологий на продвинутом уровне.</p> <p>Уметь: выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств для решения поставленной задачи на продвинутом уровне.</p> <p>Владеть: способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств для решения поставленной задачи</p>
	Минимальный уровень (<i>уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП</i>)	<p>Знать: теоретические основы реализации информационных систем и технологий на базовом уровне.</p> <p>Уметь: выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств для решения поставленной задачи на пороговом уровне.</p> <p>Владеть: способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств для решения поставленной задачи.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	Всего	Порядковый номер семестра
		4
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	144ч - 4 з.ед	
Курсовой проект (работа)		
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия, семинары		
Лабораторные работы	36	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	70	70
...		
Вид итоговой аттестации:		
Зачет/ дифф.зачет		дифф.зачет
Экзамен		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. «Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных».

Предмет, цели и задачи дисциплины Анализ данных. Шкалы измерений. Преобразование признаков, измеренных в разных шкалах. Характеристики признаков, рассчитываемые в предварительном анализе. Графическое представление данных.

Тема 2. «Методы моделирования случайных величин» .

Метод неравномерной рулетки. Метод отбраковки. Быстрый способ моделирования одномерного нормального распределения. Моделирование многомерного нормального распределения. Способы генерации данных в EXCEL. Методы размножения выборок (бустреметоды).

Тема 3. «Робастное статистическое оценивание».

Грубые ошибки и методы их выявления. Методы вычисления устойчивых статистических оценок: Пуанкаре, Винзора, Хубера.

Тема 4. «Методы статистического оценивания и сравнения выборок» .

Статистические гипотезы в анализе данных. Подгонка вероятностных распределений к реальным данным. Проверка гипотез о равенстве вектора средних значений постоянному вектору. Проверка гипотез о равенстве двух векторов средних. Проверка гипотез о равенстве ковариационных матриц.

Тема 5. «Непараметрические методы проверки однородности выборок».

U-критерий Манна-Уитни (Вилкоксона).

Тема 6. «Дисперсионный анализ».

Математическая модель. Формы представления данных. Составляющие дисперсии. Проверка гипотезы с помощью F-критерия.

Тема 7. «Методы обработки ранговых данных».

Измерение связи между двумя дихотомными переменными. Коэффициент ассоциации Юла. Ранговая корреляция. Критерий знаков.

Тема 8. «Компонентный анализ».

Линейная модель главных компонент. Получение матрицы весовых коэффициентов по алгоритму метода главных компонент. Квадратичные формы и главные компоненты.

Тема 9. «Методы многомерной классификация данных».

Классификация без обучения. Расстояние между объектами и мера близости. Расстояние между кластерами. Функционалы качества разбиения. Иерархические кластер процедуры. Метод k-средних.

Тема 10. «Методы проведения экспертных исследований и анализ данных оценок экспертов»

**Распределение учебных часов
по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость
учебной дисциплины — 7 зачетных единиц)**

Раздел, тема программы учебной дисциплины	Трудоемкость (час)				
	Всего	В том числе по видам учебных занятий			
		Лекции	Семинары, практические занятия	Лабораторные работы	Проверочные тесты
Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных		2		2	
Методы моделирования случайных величин		2		2	
Робастное статистическое оценивание		4		4	
Методы статистического оценивания и сравнения выборок		4		4	
Непараметрические методы проверки однородности выборок		4		4	
Дисперсионный анализ		4		4	
Методы обработки ранговых данных		4		4	
Компонентный анализ		4		4	
Методы многомерной классификация данных		4		4	
Методы проведения экспертных исследований и анализ данных оценок экспертов		4		4	
Итого аудиторных часов		36		36	
Самостоятельная работа студента, в том числе:	70	Формы текущего и рубежного контроля подготовленности обучающегося:			
- в аудитории под контролем преподавателя	2				
- курсовое проектирование (выполнение курсовой работы) - внеаудиторная работа					
Диф.зачет					
Всего часов на освоение учебного материала	144				

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине

№ п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. часов (из учебного плана)	
			Лекции	Практ.
1	Тема 2. «Методы моделирования случайных величин»	Интерактивная доска с цифровым проек-	2	2

		тором		
2	Тема 3. «Робастное статистическое оценивание»	Интерактивная доска с цифровым проектором	2	2
3	Тема 4. «Методы статистического оценивания и сравнения выборок» .	Интерактивная доска с цифровым проектором	2	2
4	Тема 5. «Непараметрические методы проверки однородности выборок».	Интерактивная доска с цифровым проектором	2	2
5	Тема 6. «Дисперсионный анализ»	Интерактивная доска с цифровым проектором	2	2

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)	Методы контроля самостоятельной работы
1	Тема 1. «Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных»	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	4	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.
2	Тема 2. «Методы моделирования случайных величин»	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	6	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.
3	Тема 3. «Робастное статистическое оценивание»	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополни-	6	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных

		тельной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.		занятиях.
4	Тема 4. «Методы статистического оценивания и сравнения выборок»	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	6	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.
5	Тема 5. «Непараметрические методы проверки однородности выборок»	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	8	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.
6	Тема 6. «Дисперсионный анализ»	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	8	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.
7	Тема 7. «Методы обработки ранговых данных»	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	8	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.

		емой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.		ла, который изучался на аудиторных занятиях.
8	Тема 8. «Компонентный анализ»	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	8	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.
9	Тема 9. «Методы многомерной классификация данных»	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	8	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.
10	Тема 10. «Методы проведения экспертных исследований и анализ данных оценок экспертов»	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию.	8	Решение практических задач, для закрепления материала, который изучался на аудиторных занятиях.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала и критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка (баллы)	Уровень сформированности компетенций	Общие требования к результатам аттестации в форме зачета	Планируемые результаты обучения
«Зачтено» (61-100)	Высокий уровень	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии систематически-грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
	Базовый уровень	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые прак-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по

		<p>тические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.</p>	<p>дисциплине; Уметь: - ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; Владеть: - владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине; - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.</p>
	<p>Минимальный уровень</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	<p>Знать: - Достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; Уметь: - умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и Направлениях по дисциплине и давать им оценку; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; Владеть: - владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;</p>

			- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; -достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.
«Не зачтено» (менее 61)	компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.	Планируемые результаты обучения не достигнуты

Соответствие форм оценочных средств темам дисциплины

№ п/п	Разделы / темы	Форма оценочного средства
1	Тема 1. «Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных». Тема 2. «Методы моделирования случайных величин» Тема 3. «Робастное статистическое оценивание» Тема 3. «Робастное статистическое оценивание» Тема 4. «Методы статистического оценивания и сравнения выборок» Тема 5. «Непараметрические методы проверки однородности выборок»	Тест
2	Тема 6. «Дисперсионный анализ» Тема 7. «Методы обработки ранговых данных» Тема 8. «Компонентный анализ» Тема 9. «Методы многомерной классификация данных» Тема 9. «Методы многомерной классификация данных» Тема 10. «Методы проведения экспертных исследований и анализ данных оценок экспертов»	Тест

9. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

а) основная литература

1. Тюрин Ю. Н. Анализ данных на компьютере: учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - 4-е изд., перераб. - М. : Форум, 2014.
2. Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004579-5 <http://znanium.com/go.php?id=238654>
3. Козлов А. Ю. Статистический анализ данных в MS EXCEL: учеб. пособие для студентов вузов / А. Ю. Козлов, В. С. Мхитарян, В. Ф. Шишов. - М. : ИНФРА-М, 2014.
4. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных/Кулаичев А.П., 4-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 511 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-104593-0 (online) <http://znanium.com/go.php?id=548836>.
5. Д. М. Дайитбегов, Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике. - М.: ИНФРА-М: Вузовский учебник, 2013.
6. Э. А. Вуколов, Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013.

б) дополнительная литература

1. Практикум по анализу данных на компьютере: учебное пособие для студ. вузов / И. А. Кацко, Н. Б. Паклин ; под ред. Г. В. Гореловой. - М. : КолосС, 2009.
2. Ильшев А.М. Общая теория статистики: учебник для студ. вузов / А. М. Ильшев. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008.
3. Большаков А.А Методы обработки многомерных данных и временных рядов: учебное пособие для студ. вузов / А. А. Большаков, Р. Н. Каримов. - М. : Горячая линия -Телеком, 2007.
4. Яковлев В.Б. Статистика. Расчет в Microsoft Excel: учебное пособие для студ. вузов, спец. "Экономика и управление на предпр. АПК" / В. Б. Яковлев. - М. : КолосС, 2005.
5. И. А. Кацко, Н. Б. Паклин , Практикум по анализу данных на компьютере. - М.: КолосС, 2009.
6. Ниворожкина Л. И. Многомерные статистические методы в экономике: учебник для студ. вузов / Л. И. Ниворожкина, С. В. Арженовский. - М. ; Ростов н/Д : Дашков и К* : Наука-Спектр, 2008.

Электронные образовательные ресурсы

- ✓ Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации – минобрнауки.рф
- ✓ Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
- ✓ Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
- ✓ Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
- ✓ Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>
- ✓ Электронно-библиотечная система IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
- ✓ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru>
- ✓ Многофункциональная система "Информио" – <http://www.informio.ru/>
- ✓ Система Росметод – <http://rosmetod.ru/>