

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

подпись

Т.А. Хагуров

«28» мая 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Математическое моделирование в естествознании и технологиях

Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Технологии программирования и разработки информационно-коммуникационных систем

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

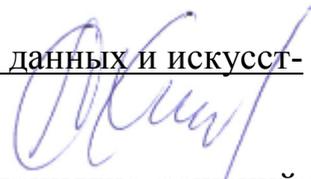
Квалификация (степень) выпускника \_\_\_\_\_ магистр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика** (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 911 от 28 августа 2015 г.

Программу составил:

Халафян А.А., д-р техн. наук, профессор кафедры анализа данных и искусственного интеллекта КубГУ



Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений» утверждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта, протокол № 8 «21» мая 2021г.

Заведующая кафедрой анализа данных и искусственного интеллекта д-р техн. наук, доцент Коваленко А.В.



Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений» обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №15 20 «05» мая 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой информационных технологий канд. физ.-мат. наук, доцент, Гаркуша О.В.



Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений» обсуждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 10 «20» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики д-р физ.-мат. наук, проф. Уртенев М.Х.



Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений» обсуждена на заседании кафедры математического моделирования протокол № 10 «21» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой математического моделирования акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф. Бабешко В.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики

протокол № 1 «21» мая 2021 г.

Председатель УМК факультета д-р техн. наук, доцент Коваленко А.В.



Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., д-р пед. наук, профессор, Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Марков В.Н., д-р техн. наук, профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСиИБ) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

### 1.1 Цели изучения дисциплины:

Цели определены государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», в рамках которой преподается дисциплина.

**Целью** освоения учебной дисциплины «Системный анализ и принятие решений» является развитие профессиональных компетентностей приобретения практических навыков и использования математических моделей теории и методов исследования операций и основных положений системного анализа.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- характеристика основных системно-теоретических задач;
- изучение системного анализа как методологии решения проблем;
- приобретение навыков анализа методов и процедур принятия решений;
- приобретение навыков решения структуризованных, проблем;
- приобретение навыков решения слабоструктуризованных и структуризованных проблем.

### 1.3. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Она направлена на формирование знаний и навыков системного анализа и системного подхода при решении ряда прикладных задач производственно-хозяйственной деятельности. Обеспечивает способность у обучающихся к теоретико-методологическому анализу проблем оценки экономической деятельности предприятий и регионов; формирование компетенций в анализе методов и процедур принятия решений для структуризованных, слабоструктуризованных и неструктуризованных проблем.

*Курсы обязательные для предварительного изучения:* методы оптимизации, исследование операций.

*Дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины:* статистическое моделирование сложных систем, математические методы представления и анализа моделей моделирование экономических систем, методы анализа данных.

Изучение данной дисциплины базируется на математической подготовке студентов, полученной при прохождении ООП бакалавриата.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса «Системный анализ и принятие решений».

Код компетенции	Формулировка компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
Знать	– современное состояние и проблемы математического моделирования
Уметь	– применять теоретические и практические знания в области моделирования процессов и систем
Владеть	– теоретическими и практическими знаниями в области моделирования процессов и систем
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
Знать	– методологические основы моделирования сложных систем посредством позиционного анализа;

	– основы моделирования сложных систем посредством ковариационного анализа
Уметь	– строить вероятностно-статистические модели сложных систем в различных областях человеческой деятельности
Владеть	– работать с основными модулями пакета STATISTICA

ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
Знать	– основные понятия, постановки задач логлинейного анализа
Уметь	– использовать в практической деятельности методы и приемы статистического моделирования сложных систем
Владеть	– моделями дискриминантного анализа пакета STATISTICA

ПК-1	Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики
Знать	– методы постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности в области математического моделирования
Уметь	– углубленно анализировать постановки задач научной и проектно-технологической деятельности в области
Владеть	– способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности

ПК-2	Способен эффективно планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области математического моделирования и информационно-коммуникационных технологий, составлять на высоком уровне соответствующие технические описания и инструкции
Знать	– основы разработки моделей сложных экономических, технических и социальных систем с помощью методов анализа данных
Уметь	– разрабатывать модели сложных экономических, технических и социальных систем углубленными методами анализа данных
Владеть	– технологиями реализации моделей сложных систем; – навыками разработки моделей сложных экономических, технических и социальных в среде пакета STATISTICA

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа, их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		10
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>42,2</b>	<b>42,2</b>
Занятия лекционного типа	14	14
Лабораторные занятия	28	28
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–

<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>			
Курсовая работа		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		14	14
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		13,8	13,8
Подготовка к текущему контролю		2	2
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену		-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>42,2</b>	<b>42,2</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 2.2 Структура учебной дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в семестре

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа
			Л	ЛР	
1	Введение в Data Mining	2	2	2	2
2	Деревья классификации и регрессии	3	1	2	2
3	СНАID модели	3	1	2	2
4	Интерактивные деревья	3	1	2	2
5	Стохастический градиентный бустинг	3	1	2	2
6	Случайные леса регрессии и классификации	3	1	2	2
7	Обобщенные методы кластерного анализ	3	1	2	2
8	Опорные вектора	3	1	2	2
9	k-ближайших соседей	3	1	2	2
10	Наивный Байесовский классификатор	3	1	2	2
11	Автоматические нейронные сети. Классификация	3	1	2	2
12	Автоматические нейронные сети. Кластеризация	3	1	2	2
13	Повторение изученного материала и принятие зачета	3	1	4	5,8
	ИКР	0,2			
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>29,8</b>

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела/модуля	Форма текущего контроля (по неделям семестра)
1	Введение в Data Mining	Опрос по результатам индивидуального задания
2	Деревья классификации и регрессии	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений.

		Резюме, аналитический обзор по проблеме.
3	CHAID модели	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. Промежуточное тестирование
4	Интерактивные деревья	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
5	Стохастический градиентный бустинг	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
6	Случайные леса регрессии и классификации	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений.
7	Обобщенные методы кластерного анализа	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
8	Опорные вектора	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
9	k-ближайших соседей	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
10	Наивный Байесовский классификатор	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
11	Автоматические нейронные сети. Классификация	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
12	Автоматические нейронные сети. Кластеризация	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.

защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т)

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля (по неделям семестра)
1	2	3	4
1.	Введение в Data Mining	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. Резюме, аналитический обзор по проблеме.
2.	Деревья классификации и регрессии	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.

3.	2	CHAID модели	Тема 1. Основные понятия, постановка задачи Chaid модели, математическая модель Тема 2. Технология работы с модулем	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. Резюме, аналитический обзор по проблеме.
4.	3	Интерактивные деревья	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. Промежуточное тестирование.
5.	4	Стохастический градиентный бустинг	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
6.	5	Случайные леса регрессии и классификации	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
7.		Обобщенные методы кластерного анализа	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
8.		Опорные вектора	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
9.		k-ближайших соседей	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
10.		Наивный Байесовский классификатор	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
11.		Автоматические нейронные сети. Классификация	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.
12.		Автоматические нейронные сети. Кластеризация	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита проектного задания.

	ция		ния.
--	-----	--	------

### 2.3.2 Семинарские занятия – не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование раздела/модуля	Содержание раздела/модуля	Форма текущего контроля (по неделям семестра)
1	2	3	4
1.	Введение в Data Mining	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Проверка выполнения лабораторных работ
2.	Деревья классификации и регрессии	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель	Проверка выполнения лабораторных работ
3.	CHAID модели	Тема 1. Основные понятия, постановка задачи Chaid модели, математическая модель Тема 2. Технология работы с модулем	Проверка выполнения лабораторных работ
4.	Интерактивные деревья	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Проверка выполнения лабораторных работ
5.	Стохастический градиентный бустинг	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Проверка выполнения лабораторных работ
6.	Случайные леса регрессии и классификации	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Проверка выполнения лабораторных работ
7.	Обобщенные методы кластерного анализ	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Проверка выполнения лабораторных работ

8.	Опорные вектора	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Проверка выполнения лабораторных работ
9.	k-ближайших соседей	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Проверка выполнения лабораторных работ
10.	Наивный Байесовский классификатор	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Проверка выполнения лабораторных работ Проверка выполнения лабораторных работ
11.	Автоматические нейронные сети. Классификация	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Проверка выполнения лабораторных работ
12.	Автоматические нейронные сети. Кластеризация	Основные понятия, постановка задачи, математическая модель Технология работы с модулем <i>STATISTICA</i>	Проверка выполнения лабораторных работ

### 2.3.4 Курсовые работы – не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Целью самостоятельной работы студента является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания, полученные во время лабораторных занятий.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3

1.	Ковариационный анализ	<p>1. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Статистический анализ данных. STATISTICA 6 [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Халафян. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: [БИНОМ-Пресс], 2010. - 522 с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 521-522. - ISBN 9785951803702 (25 экз.)</p> <p>2. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Статистический анализ данных. STATISTICA 6 [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Халафян. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - М.: [Бином-Пресс], 2009. - 522 с. : ил. - Библиогр.: с. 521-522. - ISBN 9785951803702 (37 экз.)</p> <p>3. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Математическая статистика с элементами теории вероятностей. STATISTICA 6 [Текст] : учебник для студентов вузов / А. А. Халафян. - М. : БИНОМ, 2010. - 491 с. : ил. - Библиогр.: с. 489-491. - ISBN 9785951803863 (29 экз.)</p> <p>4. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/652">https://e.lanbook.com/book/652</a></p> <p>5. Салмина Н.Ю. Моделирование систем. Томск: Эль Контент, 2013. 117 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480613">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480613</a>.</p>
2.	Логлинейный анализ	<p>1. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Статистический анализ данных. STATISTICA 6 [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Халафян. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: [БИНОМ-Пресс], 2010. - 522 с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 521-522. - ISBN 9785951803702 (25 экз.)</p> <p>2. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Статистический анализ данных. STATISTICA 6 [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Халафян. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - М.: [Бином-Пресс], 2009. - 522 с. : ил. - Библиогр.: с. 521-522. - ISBN 9785951803702 (37 экз.)</p> <p>3. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Математическая статистика с элементами теории вероятностей. STATISTICA 6 [Текст] : учебник для студентов вузов / А. А. Халафян. - М. : БИНОМ, 2010. - 491 с. : ил. - Библиогр.: с. 489-491. - ISBN 9785951803863 (29 экз.)</p> <p>4. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/652">https://e.lanbook.com/book/652</a></p> <p>5. Салмина Н.Ю. Моделирование систем. Томск: Эль Контент, 2013. 117 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480613">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480613</a></p>
3.	Общие линейные модели	1. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ).
4.	Общие модели дискриминантного анализа	Статистический анализ данных. STATISTICA 6 [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Халафян. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: [БИНОМ-Пресс], 2010. - 522 с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 521-522. - ISBN 9785951803702 (25 экз.)

5.	Позиционный анализ	<p>1. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Статистический анализ данных. STATISTICA 6 [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Халафян. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: [БИНОМ-Пресс], 2010. - 522 с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 521-522. - ISBN 9785951803702 (25 экз.)</p> <p>2. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Статистический анализ данных. STATISTICA 6 [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Халафян. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - М.: [Бином-Пресс], 2009. - 522 с. : ил. - Библиогр.: с. 521-522. - ISBN 9785951803702 (37 экз.)</p> <p>3. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ). Математическая статистика с элементами теории вероятностей. STATISTIKA 6 [Текст] : учебник для студентов вузов / А. А. Халафян. - М. : БИНОМ, 2010. - 491 с. : ил. - Библиогр.: с. 489-491. - ISBN 9785951803863 (29 экз.)</p> <p>4. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/652">https://e.lanbook.com/book/652</a></p> <p>5. Салмина Н.Ю. Моделирование систем. Томск: Эль Контент, 2013. 117 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480613">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480613</a></p>
----	--------------------	--

### 3. Образовательные технологии

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

*Лекции* представляют собой систематические обзоры нечетких и нейросетевых технологий с подачей материала в виде презентаций.

*Лабораторное занятие* позволяет научить студента применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах. Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе исследования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

- Текущий контроль знаний студентов представляет собой:
- выполнение домашних заданий;
  - выполнение самостоятельной работы

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

- Текущий контроль знаний студентов представляет собой:
- выполнение домашних заданий;

– выполнение самостоятельной работы

### **Примерные задания на лабораторные работы**

*Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством:* ОПК-3, ПК-3, 4, 7.

Задание 1. По файлу данных, использованному в лекционном курсе провести ковариационный анализ в полном объеме. Построить необходимые таблицы и графики, провести интерпретацию результатов.

Задание 2. По файлу данных, использованному в лекционном курсе провести логлинейный анализ в полном объеме. Построить необходимые таблицы и графики, провести интерпретацию результатов.

Задание 3. По файлу данных, использованному в лекционном курсе построить общие линейные модели. Построить необходимые уравнения, таблицы и графики, провести интерпретацию результатов.

Задание 4. По файлу данных, использованному в лекционном курсе провести дискриминантный анализ в полном объеме. Построить необходимые уравнения, таблицы и графики, провести интерпретацию результатов.

Задание 5. Провести позиционный анализ по представленным файлам данных. Построить необходимые уравнения, таблицы и графики, провести интерпретацию результатов.

## **4.2 Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации**

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

*Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством:* УК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-.

1. Основные понятия, постановка задачи ковариационного анализа, математическая модель.

2. Понятие ковариаты. Отличие ковариационного анализа от регрессионного и дисперсионного анализа.

3. Технология работы с модулем Ковариационный анализ пакета STATISTICA

4. Одномерные результаты. Члены плана, сигма ограниченная параметризация. Метки столбцов.

5. Основные понятия, постановка задачи логлинейного анализа, математическая модель.

6. Многомерные таблицы частот. Категориальные переменные, анализ взаимосвязи между ними.

7. Технология работы с модулем Логлинейный анализ пакета STATISTICA.

8. Выбор модели логлинейного анализа. Автоматический выбор модели. Критерии согласия. Маргинальные таблицы. Таблицы подогнанных частот.

9. Основные понятия, постановка задачи построения общих линейных моделей, математическая модель.

10. Отличие общих линейных моделей от традиционных регрессионных моделей. Понятие отклика, качественных и количественных предикторов.

11. Технология работы с модулем Общие линейные модели пакета STATISTICA

12. Одномерные результаты зависимых переменных. Члены плана, сигма ограниченная параметризация. Метки столбцов. Общая множественная корреляция  $R$  и детерминация  $R^2$  модели. Апостериорные вероятности. Критерий Фишера НЗР.

13. Основные понятия, постановка задачи общего дискриминантного анализа, математическая модель

14. Отличие общего дискриминантного анализа от классического дискриминантного анализа. Отличительные особенности. Кодировка категориальных предикторов. Выбор эффектов.

15. Технология работы с модулем Общие модели дискриминантного анализа пакета STATISTICA

16. Выбор метода построения математической модели, критерия оценки модели. Анализ лучших подмножеств. Хи-квадрат критерий для удаленных корней. Одномерные результаты. Члены плана, сигма ограниченная параметризация. Метки столбцов. Построение функций классификации.

17. Основные понятия, постановка задачи позиционного анализа

18. Формула для вычисления статистики альфа Кромбаха. Корреляционный анализ шкал таблицы, многомерное шкалирование позиций шкалы. Альтернативный способ оценки шкалы.

#### **Критерии выставления оценок.**

Оценка «отлично»:

- 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;
- 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;
- умение 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;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»:

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основном 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;
- 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.

Оценка «удовлетворительно»:

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- 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;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»:

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся студентов.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная литература:**

1. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ).

Статистический анализ данных. STATISTICA 6 [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Халафян. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: [БИНОМ-Пресс], 2010. - 522 с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 521-522. - ISBN 9785951803702 (25 экз.)

2. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ).  
Статистический анализ данных. STATISTICA 6 [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Халафян. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - М.: [Бином-Пресс], 2009. - 522 с. : ил. - Библиогр.: с. 521-522. - ISBN 9785951803702 (37 экз.)
3. Халафян, Алексан Альбертович (КубГУ).  
Математическая статистика с элементами теории вероятностей. STATISTICA 6 [Текст] : учебник для студентов вузов / А. А. Халафян. - М. : БИНОМ, 2010. - 491 с. : ил. - Библиогр.: с. 489-491. - ISBN 9785951803863 (29 экз.)
4. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/652>
5. Салмина Н.Ю. Моделирование систем. Томск: Эль Контент, 2013. 117 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480613>

## 5.2 Дополнительная литература:

1. Боровиков, Владимир Павлович.  
Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA [Текст] : методология и технология современного анализа данных : учебное пособие для студентов вузов / В. П. Боровиков. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. - 288 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: с. 285. - ISBN 9785991203265 (10 экз.)

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

[www.statlab.kubsu.ru](http://www.statlab.kubsu.ru)  
<http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>  
[https://e.lanbook.com/book/652#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/652#book_name)  
<http://ru.wikipedia.org>  
<http://window.edu.ru/window/catalog>  
<http://www.exponenta.ru>

## 7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной теоретический материал, лабораторных занятий, позволяющих студентам в полной мере ознакомиться с понятиями теории вероятностей и освоиться в решении практических задач.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Целью самостоятельной работы магистра является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания, полученные во время лабораторных занятий.

Самостоятельная работа студентов в ходе изучения дисциплины состоит в выполнении индивидуальных заданий, задаваемых преподавателем, ведущим лабораторные занятия, подготовки теоретического материала к лабораторным занятиям, на основе конспектов лекций и учебной литературы, согласно календарному плану и подготовки теоретического материала к тестовому опросу, зачету и экзамену, согласно вопросам к экзамену.

Указания по оформлению работ:

- работа на лабораторных занятиях и конспекты лекций могут выполняться на отдельных листах либо непосредственно в рабочей тетради;
- оформление индивидуальных заданий (отчетов) желательно в виде файлов в формате word.

Итогом самостоятельной работы студента является отчет, в котором на оригинальной таблице исходных данных студент самостоятельно проводит анализ данных всеми изученными в рамках курса методами и, представляет его на проверку в электронном виде.

Проверка индивидуальных заданий по темам, разобранным на лабораторных занятиях, осуществляется через неделю на текущем лабораторном занятии, либо в течение недели после этого занятия на консультации.

Для разъяснения непонятных вопросов лектором и ассистентом еженедельно проводятся консультации, о времени которых группы извещаются заранее.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Образовательные технологии**

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

2. Использование мультимедийных презентаций при чтении лекций.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система MS Windows.

2. Интегрированное офисное приложение MS Office.

3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.

### **8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем**

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

2. Электронная библиотека КубГУ

<http://212.192.128.113/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=Электронный>

3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (<http://www.biblioclub.ru>)

4. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

## **9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются - проекционное оборудование (цифровой проектор, экран, ноутбук, интерактивная доска). Для проведения занятий используются аудитории с учебной мебелью (столы, стулья), соответствующей количеству студентов и позволяющей осуществлять упражнения по моделированию компьютерные классы.

Компьютерная поддержка учебного процесса обеспечивается практически по всем дисциплинам. Факультет компьютерных технологий и прикладной математики, оснащен компьютерными классами на 14 и 15 ПЭВМ, установлена локальная сеть, все компьютеры факультета подключены к сети Интернет. Студентам доступны современные ПЭВМ на базе процессоров Celeron и Pentium, современное лицензионное программное обеспечение – операционная система Windows 8, пакет стандартных программ Microsoft Office.

В состав факультета компьютерных технологий и прикладной математики входит лаборатория интенсивных методов использования вычислительной техники (ЛИМВТ).

Студенты и преподаватели вуза имеют постоянный доступ к электронному каталогу учебной, методической, научной литературе, периодическим изданиям и архиву статей.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО): А305, А307, 129.
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, оснащенная учебной мебелью (столы, стулья), соответствующей количеству студентов: 133, 148, 150, 100С.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория А305, А307, 129.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория А305, А307, 129.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: 102/1, актовый зал