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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Направление подготовки **09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Форма обучения очная

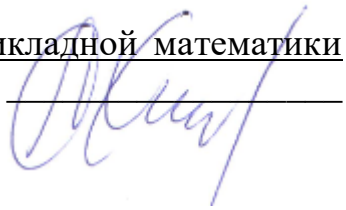
Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Прикладные задачи математической статистики» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению **09.03.03 Прикладная информатика**.

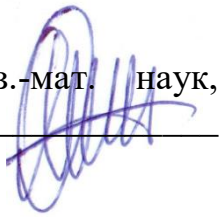
Программу составил:

Халафян А.А., д-р техн. наук, профессор кафедры прикладной математики КубГУ _____



Рабочая программа дисциплины «Прикладные задачи математической статистики» утверждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 10 «15 » мая 2019 г.

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



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 1 « 15» мая 2019 г.

Председатель УМК факультета
канд. экон. 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».

Цели и задачи учебной дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины.

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

Целью освоения учебной дисциплины «Прикладные задачи математической статистики» является изучение современных разделов математической статистики с точки зрения их практического применения, обучение студентов использованию математических методов в прикладных статистических исследованиях и расчетах в области промышленной статистики.

1.2 Задачи дисциплины:

– изучение современных углубленных разделов математической статистики с точки зрения их практического применения.

– обучение студентов использованию математических методов в прикладных статистических исследованиях и расчетах в области промышленной статистики.

– помочь студентам понять и, освоить методологию методов промышленной статистики;

– привить теоретические и практические знания в области прикладного статистического анализа данных применительно к контролю качества;

– выработать в процессе обучения у студентов навыки грамотного использования аппарата вероятно-статистического моделирования посредством применения передовых информационных технологий.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладные задачи математической статистики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины(модули) учебного плана.

Данная дисциплина тесно связана с дисциплинами: «Математический анализ», «Векторная алгебра», «Дискретные математические системы» «Курс теории вероятностей».

Материал курса предназначен для использования в дисциплинах, связанных с количественным анализом реальных экономических явлений, таких как, например, «Математические модели анализа экономических субъектов», «Теория риска и моделирование рисковых ситуаций» и др.

В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучаемых как к различным видам практической экономической деятельности, так и к научно-теоретической, исследовательской деятельности.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	**умеет**	**владеет**
1.	ПК-2 Способен участвовать в исследовании новых математических моделей в	– методы и приемы поиска и работы с информацией из различных	– работать с информацией из различных источников, включая сетевые	– навыками поиска информацией из различных источников,

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	**умеет**	**владеет**
	прикладных областях	источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных задач; – основы многомерных статистических методов, прикладных и информационных процессов в экономике;	ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач; – формулировать запросы и классифицировать информацию по вероятностно-статистическим моделям данных	включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных задач; – способностью применять системный подход и математические методы к анализу данных, полученных из различных источников
2.	ПК-6 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область	– основные методы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для моделирования прикладных процессов.	– применять теоретико-вероятностные и статистические методы для решения задач и интерпретировать результаты.	– навыками применения современного математического инструментария для решения задач; – -навыками анализа полученных результатов при принятии решений.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблиц

(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр (часы)
		5
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	56,2	56,2
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–
Лабораторные занятия	34	34
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе	**51,8**	**51,8**

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр (часы)
			5
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20
Подготовка к текущему контролю		31,8	31,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		–	–
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**
	в том числе контактная работа	**56,2**	**56,2**
	зач. ед	**3**	**3**

2.2 Структура учебной дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре**:**

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	Лаб	СРС
1.	X-bar, R-карты, S-карты	5	–	2	3
2.	Карты с различными наборами выборок, карты для выборок неодинакового объема, краткие карты	7	2	2	3
3.	Карты для доли и числа дефектных изделий	5	–	2	3
4.	U-карты, Np –карты, Карты Парето	7	2	2	3
5.	MA X-bar и R карты, EWMA X-bar и R карты	5	–	2	3
6.	Анализ пригодности процесса, исходные данные , агрегированные данные	5	–	2	3
7.	Повторяемость и воспроизводимость	7	2	2	3
8.	Анализ Вейбулла, надежность и времена отказов	5	–	2	3
9.	Калькулятор Шесть Сигма, Шесть сигма	7	2	2	3
10.	Дробные 2^{n-p} факторные планы	5	–	2	3
11.	Двухуровневые отсеивающие планы (Плакетта–Бермана)	5	–	2	3
12.	Центральные композиционные планы	7	2	2	3
13.	Планы на латинских квадратах	5	–	2	3
14.	Робастные планы Тагучи	7	2	2	3
15.	Планы для смесей	7	2	2	3
16.	Планы для смесей с ограничениями. Составление планов для смесей при помощи псевдокомпонент	5	–	2	3
17.	Обзор пройденного материала и прием зачета	7,8	2	2	3,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	–	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	–	–	–
Подготовка к текущему контролю		–	–	–	–
Общая трудоемкость по дисциплине:		**108**	**16**	**34**	**51,8**

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Карты контроля качества	Тема 2. Карты с различными наборами выборок, карты для выборок неодинакового объема, краткие карты Тема 4. U-карты, Np –карты, Карты Парето	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. Резюме, аналитический обзор по проблеме
2	Анализ процессов	Тема 7. Повторяемость и воспроизводимость Тема 9. Калькулятор Шесть Сигма, Шесть сигма	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. Резюме, аналитический обзор по проблеме
3	Планирование экспериментов	Тема 12. Центральные композиционные планы Тема 14. Робастные планы Тагучи Тема 15. Планы для смесей.	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита индивидуального задания

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Карты контроля качества	Тема 1. X-bar, R-карты, S-карты Тема 2. Карты с различными наборами выборок, карты для выборок неодинакового объема, краткие карты Тема 3. Карты для доли и числа дефектных изделий Тема 4. U-карты, Np –карты, Карты Парето Тема 5. MA X-bar и R карты, EWMA X-bar и R карты	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. Резюме, аналитический обзор по проблеме
2	Анализ процессов	Тема 6. Анализ пригодности процесса, исходные данные , агрегированные данные Тема 7. Повторяемость и воспроизводимость Тема 8. Анализ Вейбулла, надежность и времена отказов Тема 9. Калькулятор Шесть Сигма, Шесть сигма	Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. Резюме, аналитический обзор по проблеме

3	Планирование экспериментов	Тема 10. Дробные 2^{n-p} факторные планы. Тема 11. Двухуровневые отсеивающие планы (Плакетта–Бермана) Тема 12. Центральные композиционные планы Тема 13. Планы на латинских квадратах Тема 14. Робастные планы Тагучи Тема 15. Планы для смесей Тема 16. Планы для смесей с ограничениями. Составление планов для смесей при помощи псевдокомпонент Тема 17. **Обзор пройденного материала и прием зачета**	Опрос по результатам индивидуального задания. Защита индивидуального задания

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
3	Подготовка к решению задач и тестов	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
4	Подготовка докладов	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
5	Подготовка к решению расчетно-графических заданий (РГЗ)	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
6	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

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,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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 задач прикладной статистики 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.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Прикладные задачи математической статистики».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме домашних заданий и выполнения самостоятельной работы и промежуточной аттестации в виду зачета.

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 (модулю) 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.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	X-bar, R-карты, S-карты	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (1)*
2	Карты с различными наборами выборок, карты для выборок неодинакового объема, краткие карты. *X карты для отдельных наблюдений*	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (2-3)*
3	Карты для доли и числа дефектных изделий.	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (4)*
4	U-карты, Np –карты, Карты Парето.	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (5-7)*
5	MA X-bar и R карты, EWMA X-bar и R карты	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (8-9)*
6	Анализ пригодности процесса, исходные данные, агрегированные данные	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (10)*

7	Повторяемость и воспроизводимость	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (11)*
8	Анализ Вейбулла, надежность и времена отказов	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (12)*
9	Планы выборочного контроля	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (13)*
10	Калькулятор Шесть Сигма, Шесть сигма	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (14-15)*
11	Дробные 2^{n-p} факторные планы	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (16)*
12	Двухуровневые отсеивающие планы (Плакетта–Бермана)	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (17)*
13	Центральные композиционные планы	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (18)*
14	Планы на латинских квадратах.	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (19)*
15	Робастные планы Тагучи	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (20)*
16	Планы для смесей	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (21)*
17	Составление планов для смесей при помощи псевдокомпонент	ПК-2, ПК-6	*УО, ПДР, ТР*	*ЗаВ (22)*

Сокращения: *УО* – устный опрос, *ПДР* – проверка самостоятельной, *КР* – контрольная работа, *ТР* – типовой расчет, *ЗаВ* – вопросы к зачету.

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенции	**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**		
	пороговый	**базовый**	**продвинутый**
	Оценка		
	Удовлетворительно / зачтено	**Хорошо / зачтено**	**Отлично / зачтено**
ПК-2, Способен участвовать в исследовании новых математических моделей в прикладных областях	Знает: методы и приемы поиска информации в сети Интернет. Знает основы многомерных статистических методов прикладных и информационных процессов. Умеет: работать с найденной информацией в сети Интернет. Умеет формулировать запросы и классифицировать информацию по вероятностно-статистическим моделям данных. Умеет	Знает: методы и приемы поиска информации из различных источников. Знает основы многомерных статистических методов прикладных и информационных процессов. Умеет: работать с информацией из различных источников. Умеет формулировать запросы и классифицировать информацию по вероятностно-статистическим моделям данных. Умеет интерпретировать	Знает: методы и приемы поиска информации из различных источников. Знает основы многомерных статистических методов прикладных и информационных процессов. Умеет: работать с информацией из различных источников. Умеет формулировать запросы и классифицировать информацию по вероятностно-статистическим моделям данных. Умеет интерпретировать полученные

Код и наименование компетенции	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	**базовый**	**продвинутый**
	Оценка		
	Удовлетворительно / зачтено	**Хорошо / зачтено**	**Отлично / зачтено**
	интерпретировать полученные результаты. Владеет: навыками поиска различных источников в сети Интернет. Владеет навыками применять системный подход и математические методы к анализу данных, полученных из различных источников. *Бакалавр показывает* не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.	полученные результаты. Владеет: навыками поиска и фильтрации информации. Владеет навыками применять системный подход и математические методы к анализу данных, полученных из различных источников. *Бакалавр показывает* достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности.	результаты. Владеет: навыками поиска и фильтрации информации. Владеет навыками применять системный подход и математические методы к анализу данных, полученных из различных источников. *Бакалавр показывает* не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине, но и прослеживает междисциплинарные связи. Умеет увязывать знания, полученные при изучении различных дисциплин, анализировать практические ситуации, принимать соответствующие решения. Ответ, построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу

Код и наименование компетенции	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно / зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
		Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений	
ПК-6, Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область	Знает: некоторые методы теории вероятности и математической статистики. Умеет: применять методы для решения прикладных задачи. Владеет: базовыми навыками современного математического инструмента. *Бакалавр показывает* не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно	Знает: многие методы теории вероятности и математической статистики. Умеет: применять теоретико-вероятностные методы для решения прикладных задачи. Владеет: навыками применения современного математического инструмента для решения некоторого типа прикладных задач. *Бакалавр показывает* достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ	Знает: основные методы теории вероятности и математической статистики, которые необходимы для моделирования прикладных процессов. Умеет: применять теоретико-вероятностные методы для решения прикладных задачи и интерпретировать результаты.. Владеет: навыками применения современного математического инструмента для решения нестандартных прикладных задач и навыками анализа полученных результатов. *Бакалавр показывает* не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине, но и прослеживает междисциплинарные связи. Умеет увязывать знания, полученные при изучении различных дисциплин,

Код и наименование компетенции	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно / зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
	глубокие знания.	построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений	анализировать практические ситуации, принимать соответствующие решения. Ответ, построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

По теме: X-bar, R-карты, S-карты .

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Что такое контрольная карта?
2. Охарактеризовать особенности X-bar, R-карты, S-карт.

По теме: Карты с различными наборами выборок, карты для выборок неодинакового объема, краткие карты. *X карты для отдельных наблюдений***.**

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Как строятся карты с различными наборами выборок, карты для выборок неодинакового объема, краткие карты. *X карты для отдельных наблюдений***.**
2. Перечислите отличительные черты указанных карт.

По теме: Карты для доли и числа дефектных изделий.

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Опишите процедуру построения графика процента (доли) обнаруженных дефектных изделий.
2. Что такое биномиальное распределение долей

По теме: U-карты, Np –карты, Карты Парето.

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Опишите процедуру построения графиков U-карт, Np –карт, карт Парето
2. Что такое равномерное распределение нарушения качества на различных стадиях производственного процесса.

По теме: MA X-bar и R карты, EWMA X-bar и R карты.

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Опишите процедуру построения графиков MA X-bar и R карты, EWMA X-bar и R карты.
2. Опишите метод экспоненциального сглаживания для выделения тренда

По теме: Анализ пригодности процесса, исходные данные, агрегированные данные.

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Опишите особенности поведения процесса на длительном промежутке времени.
2. Чем отличаются исходные данные от агрегированных данных.

По теме: Повторяемость и воспроизводимость

Контрольные вопросы(ПК-2, ПК-6)::

1. Что такое повторяемость и воспроизводимость процесса.
2. Каково их влияние на точность измерительной системы.

По теме: Анализ Вейбулла, надежность и времена отказов**.**

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Что такое распределение Вейбулла.
2. Для чего нужна количественная оценка надежности систем.

Лабораторное занятие 9. Планы выборочного контроля**.**

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Что такое полный и выборочный контроль качества.
2. Опишите простой случайный отбор, отбор со стратификацией, кластерный отбор, многоступенчатый отбор, пропорциональный отбор

По теме: Калькулятор Шесть Сигма, Шесть сигма.

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Что такое *Вероятностный калькулятор*.
2. Опишите калькулятора *Шесть Сигма* и технологию его применения для анализа процессов

По теме: Дробные 2^{n-p} факторные планы.

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1.Что такое однофакторный, двухфакторный план.

2. Опишите *полный дробный факторный план типа* 2^n

По теме: Двухуровневые отсеивающие планы (Плакетта–Бермана).

Контрольные вопросы(ПК-2, ПК-6)::

1. Когда используют двухуровневые отсеивающие планы.
2. Каковы особенности этих планов

По теме: Центральные композиционные планы.

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Каким образом описывают взаимосвязь зависимой переменной – отклика и факторов.

2. Сколько параметров содержит модель?

По теме: Планы на латинских квадратах.

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. В каких случаях используют планы на латинских квадратах.
2. Почему они так называются?

По теме: Робастные планы Тагучи.

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Перечислите ключевые понятия планов Тагучи.
2. Какое понятие является противоположным понятию качества продукции?

По теме: Планы для смесей.

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Сформулируйте постановку задачи о смесях.
2. Какие разработаны методы построения планов смесей?

По теме: Составление планов для смесей при помощи псевдокомпонент.

Контрольные вопросы (ПК-2, ПК-6):

1. Сформулируйте постановку задачи о смесях при ограничениях на пропорции компонент.
2. Охарактеризуйте методы построения планов смесей при помощи псевдокомпонент.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Примерный перечень вопросов к зачету

1. X-bar, R-карты, S-карты
2. Карты с различными наборами выборок, карты для выборок неодинакового объема, краткие карты.
3. *X карты для отдельных наблюдений.*
4. Карты для доли и числа дефектных изделий.
5. U-карты.
6. Np –карты.
7. Карты Парето.
8. MA X-bar и R карты.
9. EWMA X-bar и R карты
10. Анализ пригодности процесса, исходные данные, агрегированные данные.
11. Повторяемость и воспроизводимость.
12. Анализ Вейбулла, надежность и времена отказов.
13. Планы выборочного контроля.
14. Калькулятор Шесть Сигма.
15. Шесть сигма.
16. Дробные 2^{n-p} факторные планы.
17. Двухуровневые отсеивающие планы (Плакетта–Бермана).
18. Центральные композиционные планы
19. Планы на латинских квадратах
20. Робастные планы Тагучи.
21. Планы для смесей.
22. Составление планов для смесей при помощи псевдокомпонент.

ПК-2, ПК-6 Промежуточный контроль осуществляется в конце семестра в форме зачета.

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для успешного выполнения лабораторной работы обучающемуся следует ознакомиться с теоретической частью дисциплины по теме лабораторной работы, изложенной в лекциях. С целью более полного и углубленного понимания теоретического материала могут быть использованы источники, указанные в списке основной литературы [1-4], дополнительной [1-3], а также *Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*, указанный в п.6.

Критерием должной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ являются приобретенные знания, позволяющие дать безошибочные пояснения к теоретической части заданий по каждой теме лабораторных работ. Для приобретения должных навыков к решению задач предполагается проведение статистического анализа на лабораторных занятиях в компьютерных классах под руководством преподавателя. Закрепление приобретенных навыков осуществляется внеаудиторным самостоятельным выполнением статистического анализа по составленным обучающимися таблицам данных.

Критерии для получения зачета

Зачет выставляется, если:

– 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.

Зачет не выставляется, если:

– 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.

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

5.1 Основная литература:

1. Халафян, А.А. Статистический анализ данных. STATISTICA 6 / А. А. Халафян. - М.: [БИНОМ-Пресс], 2010. - 522 с.

2. Халафян, А.А. Статистический анализ данных. STATISTICA 6 / А. А. Халафян. - М.: [Бином-Пресс], 2009. - 522 с.

3. Халафян, А.А. Промышленная статистика: контроль качества, анализ процессов, планирование экспериментов в пакете STATISTICA / А. А. Халафян. - Москва : URSS : [Книжный дом "ЛИБРОКОМ"], 2013. - 380 с.

4. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 320 с. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/652

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Боровиков, В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: методология и технология современного анализа данных: / В. П. Боровиков. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. - 288 с.

2. Халафян, А.А. Математическая статистика с элементами теории вероятностей. STATISTICA 6 / А. А. Халафян. – М. : БИНОМ, 2011. - 491 с.

3. Халафян, А.А. Математическая статистика с элементами теории вероятностей. STATISTIKA 6 / А. А. Халафян. - М. : БИНОМ, 2010. - 491 с.

5.3. Периодические издания:

Не используются.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной теоретический материал, лабораторных занятий, позволяющих студентам в полной мере ознакомиться с понятиями дисциплины и освоиться в решении практических задач. Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа. Целью самостоятельной работы бакалавра 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 (отчет в электронной форме), 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 выполняется за компьютером в компьютерном классе;

– 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.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий

1. Проверка индивидуальных заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование электронных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий.
3. Использование математических пакетов при выполнении индивидуальных заданий.
4. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru
5. Портал открытых данных Российской Федерерации https://data.gov.ru
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata
7. База данных Научной электронный библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
8. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН http://www2.viniti.ru/
9. Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru/
10. Полная математическая база данных zbMATH https://zbmath.org/
11. www.statlab.kubsu.ru
12. http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm
13. http://statsoft.ru/solutions/

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого 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.

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и 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)
5. ЭБС Издательства «Лань» http://e.lanbook.com/ ООО Издательство «Лань»
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru ООО «Директ-Медиа»
7. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru ООО «КноРус медиа»
8. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com ООО «ЗНАНИУМ»

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине

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

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), соответствующим программным обеспечением, а также необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307).
2.	Лабораторные занятия	Компьютерный класс, укомплектованный компьютерами с лицензионным программным обеспечением, необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (аудитории: 101, 102, 106, 106а, 105/1, 107(2), 107(3), 107(5), А301).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (аудитории: 129, 131).
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307, 147, 148, 149, 150, 100С, А301б, А512), компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет (106, 106а, А301)
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения, обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, необходимой мебелью (доска, столы, стулья).