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
_____ Т.А. Хагуров
подпись
«28» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.23 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) Технология программирования

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению **02.03.03 Математическое моделирование и администрирование информационных систем**

Программу составил:

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

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» 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.

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 Цель освоения дисциплины.

Цели определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Математическое моделирование и администрирование информационных систем», в рамках которой преподается дисциплина.

Целью освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является развитие профессиональных компетентностей решения вероятностных и статистических задач; овладение методами теории вероятностей и математической статистики как инструментом статистического анализа и прогнозирования явлений окружающего нас мира.

1.2 Задачи дисциплины:

– выработать у студентов навыки понимания закономерностей, которые возникают в процессах, содержащих случайные величины;

– научить сопоставлять реальным физическим ситуациям их вероятностные математические модели;

– привить навыки использования вероятностно-статистических моделей для изучения реальных ситуаций и предсказания исходов явлений на основе подходящей меры неопределенности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Данная дисциплина тесно связана с дисциплинами: «Математический анализ», «Фундаментальные дискретные модели», «Алгебра и теория чисел».

Материал курса предназначен для использования в дисциплинах, связанных с количественным анализом реальных явлений, имеющих вероятностную природу, например, таких как, «Системы искусственного интеллекта», «Теория игр и исследование операций» и др.

В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучаемых как к различным видам практической деятельности, так и к научно-теоретической, исследовательской деятельности в области математического обеспечения информационных систем.

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 общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

№	Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
1	ОПК-1, Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	(С/16.6 Зн.14) Современный отечественный и зарубежный опыт, фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности (А/01.5 Зн.2) Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

		(A/01.5 Др.1) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности (D/03.6 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности (A/01.5 У.3) Применять методы анализа научно-технической информации в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности (D/03.6 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
2	ПК-1, Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	Знает: (D/03.6 Зн.2) Типовые решения, математические модели, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения (D/03.6 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов (C/16.6 Зн.2) Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС (C/16.6 Зн.5) Предметная область автоматизации (C/16.6 Зн.8) Основы программирования и информационных технологий (C/16.6 Зн.9) Современные объектно-ориентированные языки программирования (C/16.6 Зн.10) Современные структурные языки программирования (A/01.5 Зн.2) Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий (A/01.5 Зн.3) Методы и средства планирования и организации исследований и разработок в области знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий (A/01.5 Др.1) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных

		способов решения задач в области знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Умеет: (D/03.6 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения на основе знаний и моделей математических и естественных наук (C/16.6 У.1) Кодировать на языках программирования алгоритмы и модели в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий (A/27.6 У.1) Анализировать входные данные (A/01.5 У.3) Применять методы анализа научно-технической информации с использованием базовых знаний математических и естественных наук, программирования и информационных технологий Владеет: (D/03.6 Тд.2) Проектирование структур данных, построение математических моделей (A/01.5 Тд.3) Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в области знаний математических и естественных наук, программирования и информационных технологий

**Вид индекса индикатора соответствует учебному плану.*

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблиц

(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр (часы)
		4
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	72,5	72,5
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–
Лабораторные занятия	34	34
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5
Самостоятельная работа, в том числе	**26,8**	**26,8**

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр (часы)
			4
Курсовая работа		–	–
Проработка учебного (теоретического) материала		12	12
Подготовка к текущему контролю		14,8	14,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		44,7	44,7
Общая трудоемкость	**час.**	**144**	**144**
	в том числе контактная работа	**72,5**	**72,5**
	зач. ед	**4**	**4**

2.2 Структура учебной дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре**:**

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	СРС
1	Классическое определение вероятности	6	2	2	2
2	Аксиоматическое построение теории вероятностей	6	2	2	2
3	Случайные величины	6	2	2	2
4	Распределение дискретных случайных величин	6	2	2	2
5	Распределение непрерывных случайных величин	6	2	2	2
6	Основные непрерывные распределения	6	2	2	2
7	Функция от случайной величины	6	2	2	2
8	Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины	6	2	2	2
9	Характеристики взаимосвязи случайных величин	6	2	2	2
10	Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей	6	2	2	2
11	Основные понятия математической статистики	6	2	2	2
12	Выборочные средние и дисперсии	6	2	2	2
13	Оценка параметров генеральной совокупности	6	2	2	2
14	Точечные оценки параметров	4,8	2	2	0,8
15	Гипотезы о равенстве средних, дисперсий	4	2	2	–
16	Гипотеза о соответствии законов распределения	4	2	2	–
17	Элементы регрессионного анализа. Множественный корреляционный анализ	4	2	2	–
Контроль самостоятельной работы (КСР)		**4**	–	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		**0,5**	–	–	–
Подготовка к текущему контролю		**44,7**	–	–	–

Общая трудоемкость по дисциплине:	**144**	**34**	**34**	**26,8**

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

1.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Дискретные и непрерывные распределения	Тема 1. Классическое определение вероятности. Тема 2. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Тема 3. Случайные величины. Тема 4. Распределение дискретных случайных величин. Тема 5. Распределение непрерывных случайных величин Тема 6. Основные непрерывные распределения. Тема 7. Функция от случайной величины.	1. Проверка выполнения лабораторных работ 2. Проверка выполнения СР
2	Числовые характеристики случайных величин	Тема 8. Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины Тема 9. Характеристики взаимосвязи случайных величин. Тема 10. Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей.	1. Проверка выполнения лабораторных работ 2. Проверка выполнения СР
3	Математическая статистика	Тема 11 Основные понятия математической статистики. Тема 12. Выборочные средние и дисперсии. Тема 13. Оценка параметров генеральной совокупности. Тема 14. Точечные оценки параметров. Тема 15. Гипотезы о равенстве средних, дисперсий Тема 16. Гипотеза о соответствии законов распределения Тема 17. Элементы регрессионного анализа. Множественный корреляционный анализ	1. Проверка выполнения лабораторных работ 2. Проверка выполнения СР

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Дискретные и непрерывные рас-	Тема 1. Классическое определение вероятности.	Проверка домашнего задания

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
	пределения	Тема 2. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Тема 3. Случайные величины. Тема 4. Распределение дискретных случайных величин. Тема 5. Распределение непрерывных случайных величин Тема 6. Основные непрерывные распределения. Тема 7. Функция от случайной величины	Контрольная работа
2	Числовые характеристики случайных величин	Тема 8. Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины Тема 9. Контрольная работа Тема 10. Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей	Проверка домашнего задания Контрольная работа
3	Математическая статистика	Тема 11 Основные понятия математической статистики. Тема 12. Выборочные средние и дисперсии Тема 13. Оценка параметров генеральной совокупности Тема 14. Точечные оценки параметров Тема 15. Гипотезы о равенстве средних, дисперсий Тема 16. Гипотеза о соответствии законов распределения Тема 17. Обзорное занятие. Подготовка к зачету. Контрольная работа	Проверка домашнего задания

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы по данной теме не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся 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.

№	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.

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
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.
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 зна-

ния 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 «Теория вероятностей и математическая статистика».

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

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Классическое определение вероятности	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ (1)*
2	Аксиоматическое построение теории вероятностей. Приемы вычисления вероятностей	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ (2-4)*
3	Случайные величины.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ (5)*
4	Распределение дискретных случайных величин.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ (6-8)*
5	Распределение непрерывных случайных величин	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ (9)*
6	Основные непрерывные распределения.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ (10-13, 16)*
7	Функция от случайной величины.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ (14)*
8	Сумма двух случайных величин	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(15)*
9	Математическое ожидание.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ (17, 18)*
10	Дисперсия случайной величины.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ (19, 20, 21)*
11	Многомерные случайные величины	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ (23)*
12	Характеристики взаимосвязи случайных величин.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(24-27)*
13	Закон больших чисел.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(28-29)*
14	Предельные теоремы теории вероятностей.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(30)*
15	Основные понятия математической статистики.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(31-33)*
16	Выборочные средние и дисперсии.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(34)*
17	Оценка параметров генеральной совокупности.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(35)*
18	Точечные оценки параметров.	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(36)*
19	Гипотезы о равенстве средних, дисперсий	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(37-38)*
20	Гипотеза о соответствии законов распределения	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(39-40)*
21	Элементы регрессионного анализа	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(41)*
22	Множественный корреляционный анализ	ОПК-1, ПК-1	*УО, ПДР*	*ЭкВ(42)*

Сокращения: *УО* – устный опрос, *ПДР* – проверка самостоятельной, *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**
ОПК-1, Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	*Знать:* термины, конкретные факты, методы и процедуры, основные понятия, теоремы, правила теории вероятностей и математической статистики; *Уметь:* использовать стандартные понятия, правила и принципы теории вероятностей и математической статистики. *Владеть:* методами теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения экономико-математических задач. *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	*Знать:* теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения стандартных экономико-математических задач. *Уметь:* использовать процедуры и методы теории вероятностей и математической статистики для решения экономико-математических задач, в том числе и нестандартных ситуациях. *Владеть:* методами теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения профессиональных задач в любых, в том числе и нестандартных профессиональных ситуациях. *Бакалавр показывает* достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полу-	*Знать*: методы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономико-математических поставленных нестандартных задач. *Уметь*: применять теории вероятностей и математической статистики в конкретных практических ситуациях, в выборе инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленными профессиональными задачами. *Владеть*: методами теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач, анализирует результаты расчетов и обосновывает полученные результаты, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в любых, в том числе и нестандартных профессиональных ситуациях. *Бакалавр показыва-*

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**
	знания.	ченные 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. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений	*ет* 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
ПК-1, Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	Знает термины, конкретные факты, методы и этапы, основные понятия теории систем; Умет использовать на практике понятия, правила и методы системного анализа. Владеет*:* методами системного анализа, для решения экономических задач. *Бакалавр показывает* не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими	Знает термины, конкретные факты, методы и этапы, основные понятия теории систем; математические методы, используемые в системном анализе. Умет использовать на практике понятия, правила и методы системного анализа, применять математические методы как инструментарий системного анализа. Владеет методами системного анализа, для решения экономических задач	Знает термины, конкретные факты, методы и этапы, основные понятия теории систем; математические методы, используемые в системном анализе. Умет использовать на практике понятия, правила и методы системного анализа, применять математические методы как инструментарий системного анализа в различных областях знаний и человеческой деятельности Владеет методами системного анализа,

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**
	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.	*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. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений	для решения задач в различных предметных средах. *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

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: Классическое определение вероятности.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Как определяется вероятность при классическом определении?
2. Что такое сочетания?
3. Что такое размещения?
4. Что такое перестановки?
5. Как определяется вероятность попадания точки на отрезок прямой?
6. Как определяется вероятность попадания точки в фигуру на

По теме: Аксиоматическое определение вероятности

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
2. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
3. Как определяется условная вероятность?
4. Аксиомы теории вероятностей
5. Как записывается формула полной вероятности, в чем смысл?
6. Что такое условная вероятность, гипотеза?
7. Что представляет собой формула Байеса, ее связь с условной вероятностью и формулой полной вероятности?
8. Что означают понятия априорная вероятность, апостериорная вероятность.

По теме: Случайные величины.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Что представляет собой формула Байеса, ее связь с условной вероятностью и формулой полной вероятности?
1. Что означают понятия априорная вероятность, апостериорная вероятность.
2. Что такое функция распределения

По теме: Дискретные распределения

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Что такое схема испытаний Бернулли, какой вид имеет формула Бернулли?
2. Сформулировать теорему Пуассона, в каких случаях она нужна?
3. Сформулировать локальную и интегральную теоремы Муавра-Лапласа, в каких случаях целесообразно их применение?
4. Что называется дискретной случайной величиной?
5. Что такое ряд распределения дискретной случайной величины, как он связан с законом распределения дискретной случайной величины?
6. Какая дискретная случайная величина называется равномерной, имеющей распределения Бернулли, Пуассона, гипергеометрическое, геометрическое, биномиальное?

По теме: Распределение непрерывных случайных величин.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Что называется непрерывной случайной величиной?
2. Дать определение плотности распределения, функции распределения.

По теме: Основные непрерывные распределения.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Какой вид имеет плотность равномерного, нормального, экспоненциального распределений.

По теме: Функция от случайной величины.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Сформулировать теорему о плотности функции от случайной величины.
2. Каковы условия применимости этой теоремы?

По теме: Сумма двух случайных величин.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Сформулировать теорему свертки для непрерывных и дискретных случайных величин.

По теме: Математическое ожидание.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Дать определение математического ожидания.
2. Чему равно математическое ожидание основных дискретных распределений (равномерного, биномиального, пуассоновского и др.).
3. Чему равно математическое ожидание основных непрерывных распределений (равномерного, экспоненциального, нормального и др.)

По теме: Дисперсия случайной величины.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Что называется дисперсией случайной величины?
2. Какие существуют альтернативные формулы вычисления дисперсии?
3. Чему равны дисперсии основных дискретных и непрерывных законов распределения?

По теме: Многомерные случайные величины.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Дать определение плотности распределения многомерной случайной величины.
2. Дать определение функции распределения многомерной случайной величины.

По теме: Закон больших чисел.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Сформулировать неравенство Маркова.
2. Сформулировать неравенство Чебышева. Какие задачи можно решать посредством этих неравенств?
3. Сформулировать закон больших чисел, какой вид приобретает этот закон для одинаково распределенных случайных величин?

По теме: Основные понятия математической статистики.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Дать определение вариационного ряда, гистограммы, полигона, эмпирической, функции распределения.

По теме: Выборочные средние и дисперсии.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Что такое выборочная средняя, медиана, мода?
2. Что такое выборочная дисперсия?

По теме: Оценка параметров генеральной совокупности.

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Метод моментов.

По теме: Точечные оценки параметров

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Метод наибольшего правдоподобия вычисления параметров распределений. Интервальные оценки.

По теме: Гипотезы о равенстве средних, дисперсий

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Сформулировать статистические гипотезы равенства средних, дисперсий.
2. Сформулировать статистическую гипотезу соответствия закона распределения нормальному закону.

По теме: Гипотеза о соответствии законов распределения

Контрольные вопросы (ОПК-1,ПК-1):

1. Сформулировать статистическую гипотезу соответствия закона распределения нормальному закону.

По теме: Множественный корреляционный анализ

Индивидуальные задания

По теме: Множественный регрессионный анализ

Индивидуальные задания

Вопросы по темам лабораторных занятий

Лабораторное занятие 1. Классическое определение вероятности. **Контрольные вопросы:**

1. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
2. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
3. Как определяется условная вероятность?
4. Аксиомы теории вероятностей
5. Как записывается формула полной вероятности, в чем смысл?
6. Что такое условная вероятность, гипотеза?
7. Что представляет собой формула Байеса, ее связь с условной вероятностью и формулой полной вероятности?
8. Что означают понятия априорная вероятность, апостериорная вероятность.

В аудитории [2]: 46, 48, 49, 51, 53, 55, 57, 59, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 71, 81, 83, 90, 92, 94, 96.

В аудитории [3]: 1.41,1.45, 1.48, 1.50

На дом: 1.52, 1.54, 1.55, 1.56, 1.58.

Лабораторное занятие 2. Аксиоматическое построение теории вероятностей

Контрольные вопросы:

1. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
2. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
3. Как определяется условная вероятность?
4. Аксиомы теории вероятностей
5. Как записывается формула полной вероятности, в чем смысл?
6. Что такое условная вероятность, гипотеза?
7. Что представляет собой формула Байеса, ее связь с условной вероятностью и формулой полной вероятности?
8. Что означают понятия априорная вероятность, апостериорная вероятность.

В аудитории [2]: 46, 49, 51, 55, 57, 60, 62, 66, 68, 71, 81, 90, 94

На дом: 48, 53, 54, 59, 64, 70, 83, 92, 96.

Лабораторное занятие 3. Случайные величины.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой формула Байеса, ее связь с условной вероятностью и формулой полной вероятности?
2. Что означают понятия априорная вероятность, апостериорная вероятность.
3. Что такое функция распределения

В аудитории [2]: 98, 100, 102, 104, 106; [3]: 1.34, 1.35, 1.36.

На дом: 97, 99, 101, 103, 105; [3]: 1.53, 1.54, 1.72, 1.75.

Лабораторное занятие 4. Распределение дискретных случайных величин

Контрольные вопросы:

1. Что такое схема испытаний Бернулли, какой вид имеет формула Бернулли?
2. Сформулировать теорему Пуассона, в каких случаях она нужна?
3. Сформулировать локальную и интегральную теоремы Муавра-Лапласа, в каких случаях целесообразно их применение?
4. Что называется дискретной случайной величиной?
5. Что такое ряд распределения дискретной случайной величины, как он связан с законом распределения дискретной случайной величины?
6. Какая дискретная случайная величина называется равномерной, имеющей распределения Бернулли, Пуассона, гипергеометрическое, геометрическое, биномиальное?

В аудитории [2]: 110, 112, 114, 116, 118, 119, 120, 122, 124, 125, 127, 129, 131, 132, 134, 135, 136, 141, 143, 144, 145, 147, 152.

[3]: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.24.

На дом [2]: 111, 113, 115, 117, 121, 123, 126, 128, 133, 137, 138, 140, 142, 146, 148, 151, 153, 156; [3]: 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.20, 2.22.

Лабораторное занятие 5. Распределение непрерывных случайных величин.

Контрольные вопросы:

1. Что называется непрерывной случайной величиной?
2. Дать определение плотности распределения, функции распределения.

В аудитории [2]: 262, 264, 266, 268.

На дом: 263, 265, 267, 269, 271.

Лабораторное занятие 6. Основные непрерывные распределения

1. Какой вид имеет плотность равномерного, нормального, экспоненциального распределений.

В аудитории [2]: 270, 272, 308, 310.

На дом: 273, 274. 307, 309, 311, 312.

Лабораторное занятие 7. Функция от случайной величины.

Контрольные вопросы:

1. Сформулировать теорему о плотности функции от случайной величины.
2. Каковы условия применимости этой теоремы?

В аудитории [2]: 373, 375, 377. 379, 381, 382, 383, 386, 388.

На дом: 374, 376, 378, 380, 384, 385, 387, 390, 391.

Лабораторное занятие 8. Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины

Контрольные вопросы:

1. Дать определение математического ожидания.
2. Чему равно математическое ожидание основных дискретных распределений (равномерного, биномиального, пуассоновского и др.).
3. Чему равно математическое ожидание основных непрерывных распределений (равномерного, экспоненциального, нормального и др.)

В аудитории [2]: 190, 192, 194, 196, 197, 199, 201, 202, 275, 277, 280, 282, 284, 286

На дом: 191, 193, 195, 198, 200, 203, 204, 205, 276, 278, 279, 281, 287, 288, 289.

Лабораторное занятие 9. Контрольная работа

Лабораторное занятие 10. Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей

Контрольные вопросы:

4. Сформулировать неравенство Маркова.
5. Сформулировать неравенство Чебышева. Какие задачи можно решать посредством этих неравенств?
6. Сформулировать закон больших чисел, какой вид приобретает этот закон для одинаково распределенных случайных величин?

В аудитории [2]: 236, 238, 240, 241, 243, 245, 247, 250; [2]:6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8.

На дом: 237, 239, 242, 244. 246. 248, 249, 251; [2]:6.9, 6.10, 6.11, 6.12. 6.13, 6.16, 6.17, 6.18.

Лабораторное занятие 11. Основные понятия математической статистики

Контрольные вопросы:

1. Дать определение вариационного ряда, гистограммы, полигона, эмпирической, функции распределения.

В аудитории [2]: 439, 441, 444(а), 445(а), 446, 447(а)

На дом: 442(а), 444(б), 445(б), 447(б).

Лабораторное занятие 12. Выборочные средние и дисперсии

1. Что такое выборочная средняя, медиана, мода?
2. Что такое выборочная дисперсия?

В аудитории [2]: 450, 452, 454, 458, 460, 462, 465, 471, 473, 475, 483, 484

На дом: 451, 455, 456, 459, 461, 464, 472, 474, 476, 477, 478, 479, 481, 482, 485, 486.

Лабораторное занятие 13. Оценка параметров генеральной совокупности

1. Изложить метод моментов.

В аудитории [2]: 450, 452, 454, 458, 460, 462, 465, 471, 473, 475, 483, 484

На дом: 451, 455, 456, 459, 461, 464, 472, 474, 476, 477, 478, 479, 481, 482, 485, 486.

Лабораторное занятие 14. Точечные оценки параметров

1. Метод наибольшего правдоподобия вычисления параметров распределений. Интервальные оценки.

В аудитории [2]: 489, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 501, 503, 505, 511, 512.

На дом: 490, 497, 498, 499, 500, 502, 504, 506, 507, 509.

Лабораторное занятие 15. Гипотезы о равенстве средних, дисперсий

1. Сформулировать статистические гипотезы равенства средних, дисперсий.
2. Сформулировать статистическую гипотезу соответствия закона распределения нормальному закону.

В аудитории [2]: 554, 556, 558(а), 561, 568, 570, 574, 634, 635, 637

На дом: 555, 557, 558(б), 562, 569, 575, 636, 638.

Лабораторное занятие 16. Гипотеза о соответствии законов распределения

Контрольные вопросы:

1. Сформулировать статистическую гипотезу соответствия закона распределения нормальному закону.

В аудитории [2]: 634, 635, 637

На дом: 636, 638.

Лабораторное занятие 17. Контрольная работа

Варианты контрольных работ

Контрольная работа 1 (примерные варианты задач)
Тема. Классическое определение вероятности

Задача 1. Найти вероятность что, что дни рождения 5 человек придутся на разные месяцы года.

Задача 2. В столе 12 дефектных и 5 годных плат. Извлекаются наудачу 2 платы и если надо ремонтируются и возвращаются в стол. После этого вновь наудачу извлекаются 2 платы. Определить вероятность того, что одна плата дефектная.

Задача 3. Слово составлено из карточек, на каждой из которых написана одна буква. Карточки смешивают и вынимают без возврата по одной. Найти вероятность того, что карточки вынимаются в порядке следования букв заданного слова «СТАТИСТИКА».

Задача 4. Точка М случайным образом бросается в квадрат К = $\{(x, y) : |x| + |y| \le a\}$. Найти вероятность того, что квадрат с центром в точке М и сторонами длины b, b<a, параллельными осям координат, целиком содержится в квадрате К.

Задача 5. Из числа авиалиний некоторого аэропорта, 60% - местные, 30% - по СНГ и 10% - дальнее зарубежье. Среди пассажиров местных авиалиний 50% путешествуют по делам, на линиях СНГ таких пассажиров 60%, на международных - 90%. Из прибывших пассажиров выбирается один. Чему равна вероятность, что он прибыл из СНГ по делам.

Контрольная работа 2 (примерные варианты задач)
Тема. Случайная величина

Задача 1. Производятся выстрелы по мишени. Вероятность попадания 0,8. Стрельба ведется до 1-го попадания, но не более 4-х выстрелов. Найти закон распределения, MX, DX числа произведенных выстрелов.

Задача 2. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X

$$p(x) = \begin{cases} Ae^{-2x}, x > 0 \\ 0, x \le 0 \end{cases}$$

Найти A, MX, DX

Задача 3. В первой урне 40 белых и 8 черных шаров. Во второй 10 белых и 2 черных шара. Из первой урны во вторую переложили 35 шаров, затем из второй урны извлекли шар. Определить вероятность того, что этот шар белый.

Задача 4. X – случайная величина, равномерно распределенная на [а,в]. Y – площадь квадрата со стороной X. Найти плотность Y.

Задача 5. Вероятность того, что акции, переданные на депозит, будут востребованы, равна 0,08. Оценить при помощи неравенства Чебышева вероятность того, что среди 1000 клиентов от 70 до 90 востребуют свои акции.

Задача 6. Отделение банка обслуживает в среднем 200 клиентов в день. Оценить вероятность того, что в произвольно взятый день в банке будет обслужено не более 300 клиентов, более 150 клиентов.

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

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Классическое определение вероятности. Теорема сложения. Формула условной вероятности.
2. Аксиомы теории вероятностей. Формула умножения вероятностей. Аксиома непрерывности.

3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
5. Случайные величины. Свойства функции распределения.
6. Дискретные распределения случайных величин. Равномерное, гипергеометрическое, геометрическое.
7. Распределение Пуассона, биномиальное. Теорема Пуассона.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
9. Непрерывная случайная величина. Свойства непрерывного распределения.
10. Равномерное, экспоненциальное распределение.
11. Нормальное распределение.
12. Функция распределения многомерной случайной величины
13. Плотность вероятностей двумерной случайной величины, свойства.
14. Теорема о плотности функции случайной величины.
15. Формула свертки. Плотность суммы двух нормальных случайных величин.
16. Распределение Пирсона, Стьюдента, Фишера.
17. Математическое ожидание равномерного, экспоненциального нормального распределений.
18. Математическое ожидание Пуассоновского распределения, распределения Бернулли.
19. Характеристики вариации случайной величины. Свойства дисперсии.
20. Дисперсия биномиального распределения, нормального распределения.
21. Дисперсия равномерного, экспоненциального, Пуассоновского распределений.
22. Моменты случайных величин. Теорема о центральных моментах нечетного порядка.
23. Коэффициент асимметрии случайных величин, эксцесс случайной величины.
24. Ковариация случайной величины. Свойства ковариации.
25. Теорема о ковариационной матрице линейного преобразования
26. Следствия из теоремы о ковариационной матрице линейного преобразования
27. Коэффициент корреляции.
28. Неравенства Маркова. Чебышева.
29. Закон больших чисел.
30. Центральная предельная теорема.
31. Вариационный ряд. Полигон, гистограмма.
32. Средние величины. Показатели вариации.
33. Оценка параметров распределения. Теорема о среднем арифметическом.
34. Оценка параметров распределения. Теорема о выборочной дисперсии.
35. Метод моментов.
36. Метод наибольшего правдоподобия.
37. Проверка статистических гипотез. Уровень значимости критерия.
38. Выбор критической области.
39. Проверка гипотезы о равенстве средних, дисперсий.
40. Проверка гипотезы о соответствии закона распределения нормальному.
41. Множественный регрессионный анализ.
42. Множественный корреляционный анализ

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством ОПК-1, ПК-1.

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 [5, www.statlab.kubsu.ru]. С целью более полного и углубленного понимания теоретического материала могут быть использованы источники, указанные в списке основной литературы [1-6], дополнительной [1, 2], 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 безошибочно ответить на вопросы, сформулированные по каждой теме лабораторных работ. Для приобретения должных навыков к решению задач предполагается решение задач на лабораторных занятиях в учебных аудиториях под руководством преподавателя. Закрепление приобретенных навыков осуществляется внеаудиторным самостоятельным решением студентом задач.

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 обучающих студентов.

Зачеты по лабораторным занятиям проставляются на основе работы студентов на лабораторных занятиях, при успешном написании контрольных работ, а также путем их опросов. Возможно получения зачетов студентами, без опроса, если активно участвовали в занятиях.

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

5.1 Основная литература:

1 Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. - М. : Юрайт, 2011. - 404 с.

2 Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. - Москва : Юрайт, 2014. - 479 с.

3 Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей / Кремер Н. Ш. - М. : Юрайт, 2018. - 271 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/6052874A-FA4D-4581-911F-7698CB974AD4.

4 Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика [/ К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - Москва : Дашков и К°, 2016. - 472 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249.

5 Халафян, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика / А. А. Халафян, Г. В. Калайдина, Е. Ю. Пелипенко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2018. – 183 с.

6 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.

5.2 Дополнительная литература:

1 Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / А.А. Свешников ; под ред. Свешникова А.А.– Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 448 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5711

2 Гнеденко, Б.В. Курс теории вероятностей / Б. В. Гнеденко ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М. : URSS : [Изд-во ЛКИ], 2007. - 446 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 теории вероятностей и освоиться в решении практических задач.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине «Курс теории вероятностей».

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, 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 желательно на отдельных листах.

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/
14. http://window.edu.ru/window/catalog
15. http://www.exponenta.ru

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).