

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИВАНГОРОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра № «2»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления М.Б. Сергеев

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 24.06.2021
(подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»

Код направления	09.03.01
Наименование направления	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	заочная

Ивангород 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры №2

« 22 » 06 202 1 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой №2

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

 23.06.2021
(подпись, дата)

М.М. Маскатулин
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»;

профессиональных компетенций:

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности».

Содержание дисциплины «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» охватывает закономерности случайных явлений и методы обработки результатов массовых случайных явлений с целью выявления статистических закономерностей. Универсальность вероятностно-статистических законов стала основой описания научной картины мира. Современная физика, химия, биология, демография, социология, лингвистика, философия, весь комплекс социально-экономических наук развиваются на вероятностно-статистической базе.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели дисциплины: сформировать основные понятия, определения и математические результаты теории вероятностей и математической статистики; научить студентов использовать специальные компьютерные пакеты для решения вероятностно-статистических проблем, изучение фундаментальных основ прикладной теории вероятностей и математической статистики; развитие у студентов интуиции вероятностно-статистического мировоззрения; знакомство с решениями конкретных задач с целью освоения основных понятий и идей теории вероятностей и математической статистики; выработать способность понимать и применять в прикладной деятельности современный математический аппарат.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

Знать – основные методы получения и обработки статистической информации;

уметь – анализировать, обобщать и систематизировать полученные экономические знания в различных сферах деятельности, применять вероятностные и статистические методы для выявления проблем экономического характера, для анализа конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев социально-экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий,

владеть навыками - прикладными методами стохастического моделирования для всестороннего анализа сложных социально-экономических задач и прогнозирования социально-экономических процессов.

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»:

знать - методы проведения стохастического эксперимента;

уметь - использовать методы выбора проектных решений с учетом перспектив их дальнейшего развития на основе стохастического прогнозирования;

владеть навыками – применения вероятностных методов выбора проектных решений, оценок риска и прогнозирования.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра,
- Математика. Математический анализ

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Основы теории управления,
- Теория принятия решений,
- Методы оптимальных решений,
- Теория оптимального управления,
- Компьютерное моделирование,
- Технико-экономическое обоснование принятия решений,

а также, при прохождении практик, итоговой государственной аттестации, подготовки выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	3	3
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	12	12
лекции (Л), (час)	6	6
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	6	6
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	123	123
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1 . Основные понятия ТВ и модель случайных экспериментов	2	2			40
Раздел 2. Случайные величины и законы распределения	2	2			43
Раздел 3. Основы математической статистики	2	2			40
Итого в семестре:	6	6			123
Итого:	6	6	0	0	123

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Предмет ТВ. Элементы комбинаторики Пространство элементарных исходов. Алгебра случайных событий. Вероятностная мера. Методы задания вероятностей Случайный эксперимент. Размещения, сочетания, перестановки. Пространство элементарных исходов. Случайное событие. Действия над событиями. Алгебра событий. Классическое, статистическое, геометрическое и аксиоматическое введение вероятностной меры. Свойства вероятности. Тема 1.2. Основные формулы и теоремы теории вероятностей. Вероятность суммы событий. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Тема 1.3 Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли). Последовательность независимых испытаний по схеме Бернулли. Формула Бернулли. Два вида задач на формулу Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. Приближенные формулы для вычисления биномиальных вероятностей и условия их применения.
2	Тема 2.1 Законы распределения. Функция распределения для дискретной и непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Их свойства и вероятностный смысл. Случайная величина: дискретная и непрерывная. Примеры. Ряд распределения. Функция распределения. Плотность вероятности. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты, характеристики положения. Тема 2.2 Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Моделирование случайных величин. Основные дискретные распределения и их числовые характеристики: Бернулли, биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое, Пуассона. Основные непрерывные распределения и их числовые характеристики: равномерное, экспоненциальное, нормальное. Специальные критерияльные распределения. Моделирование случайной величины по заданным параметрам и распределениям. Тема 2.3. Понятие системы случайных величин. Функции от случайных величин. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме Двумерные случайные величины. Плотность, вероятность попадания в область, функция распределения. Двумерный нормальный закон распределения. Понятие функции случайных аргументов. Математическое ожидание линейной функции случайных аргументов. Распределение функций случайных аргументов. Понятие о Законе больших чисел. Понятие о центральной предельной теореме.

3	Тема 3.1. Основные понятия математической статистики: предмет и прикладные задачи. Основные задачи математической статистики. Выборка. Различные типы выборок. Вариационные и статистические ряды. Эмпирическая функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Гистограмма и полигон. Статистические пакеты прикладных программ и их использование в решении задач статистики. Тема 3.2. Статистические оценки параметров распределения вероятностей случайной величины. Интервальные оценки. Задачи статистического оценивания. Точечные оценки и их свойства. Основные методы построения оценок. Интервальные оценки: генеральной средней, дисперсии, стандартного отклонения и вероятности. Тема 3.3. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия. Основные понятия. Постановка задачи проверки статистических гипотез. Примеры гипотез. Простые и сложные гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода. Односторонний и двусторонний критерии. Мощность критерия. Проверка гипотезы о значении параметра. Проверка гипотезы о виде закона распределения. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова. Проверка гипотез о: равенстве математических ожиданий, дисперсий нескольких нормальных генеральных совокупностей. Тема 3.4. Элементы корреляционно-регрессионного анализа. Постановка задач, корреляционного и регрессионного анализов. Понятие функциональной, стохастической и корреляционной зависимости. Содержание корреляционного анализа. Ранговая корреляция. Расчет парных и частных корреляций. Поле корреляции. Содержание регрессионного анализа. Простая линейная регрессия. Оценка параметров и доверительные интервалы линейной регрессии. Проверка адекватности
---	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемк ость, (час)	Из них практиче ской подготов ки, (час)	№ раздела дисциплины
1	Виды и примеры событий. Алгебра событий. Элементы комбинаторики. Непосредственный расчет вероятностей. Геометрическая вероятность. Частота событий.	Решение задач	1		1

	Аксиоматическая вероятность.				
2	Вероятность суммы событий. Условная вероятность. Вероятность произведения. Формула полной вероятности и формула Байеса.	Решение задач	1	1	1
3	Последовательные независимые испытания. Формула Бернулли. Предельные теоремы схемы Бернулли.	Решение задач	-		1
4	Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функции распределения и плотности. Числовые характеристики случайных величин.	Решение задач	1	1	2
5	Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Моделирование случайных величин.	Решение задач	1	1	2
6	Многомерное распределение. Двумерный нормальный закон распределения Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин. Функции от случайных величин	Решение задач	1		2
7	Описательная статистика. Основные распределения в статистике. Статистические оценки параметров распределения вероятностей случайной величины	Решение задач	1		3
8	Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия. Корреляционный и регрессионный анализ	Решение задач	-		3
Всего:			6	3	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	123	123
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	75	75
Подготовка к текущему контролю (ТК)	8	8
контрольные работы заочников (КРЗ)	40	40

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке
519.1/.2 Г 55	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 404 с. : табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2220-2: Издание имеет гриф Министерства образования РФ. На с. 373 - 386: Ответы. На с. 387 - 404: Таблицы значений	20
519.1/.2 (075) Г 55	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие / В.Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высш. шк., 2009. - 479 с. : рис. - (Основы наук). - Загл. обл. : Материал соответствует требованиям основных образовательных программ: для подготовки, для подготовки	20

	специалистов. - Предм. указ. : с. 474 - 479. - ISBN 978-5-9692-0391-4: Издание имеет гриф Минобрнауки РФ. На с. 449 - 450: Задачи. На с. 451 - 46: Дополнения. На с. 461 - 473: Приложения. Таблицы.	
51 K17	Калинина, В. Н Теория вероятностей и математическая статистика. Компьютерно-ориентированный курс [Текст]: учебник для бакалавров / В. Н. Калинина. - 2-е изд., , перераб.и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 472 с. - Библиогр.: с.466-472. - ISBN 978-5-9916-2700-9: Допущено Советом УМО вузов России по образованию. Приложения: с.457-465	7

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке
519.1/2 В 29	Вентцель, Елена Сергеевна. Теория вероятностей и ее инженерные приложения [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 3-е изд., стер. - М. : Academia, 2003. - 459 с. : рис. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 455 (14 назв.). - ISBN 5-7695-1052-8: Имеет гриф Минобрнауки РФ	1
519.2(075) K79	Кремер, Наум Шевелевич. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб.и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 551 с. : табл., схем. - Библиогр.: с. 511 - 513 (35 назв.). - ISBN 978-5-238-01270-4 Издание имеет гриф Министерства образования РФ. Предм. указ.: с.539 - 551. Ответы к упражнениям с. 513 - 529. Приложения. Математ.-статистические таблицы: с. 530-538	3
519.1/2 И 22	Ивановский, Р.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Основы, прикладные аспекты с примерами и задачами в среде Mathcad [Текст] учебное пособие / Р. И. Ивановский. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : БХВ - Петербург ; 2012, 2008. - 528 с.+1 эл. опт. диск. Библиогр.: с. 524 - 525. - Предм. указ.: с. 526-528.- ISBN 978-5-9775-0199-6: Издание имеет гриф Санкт-петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук. Основы, прикладные аспекты с примерами и задачами в среде Mathcad: БХВ - Петербург, СПб. - 1. Шифр 519.1/.2/Т 33-831540 Компьютерные файлы.	
519.1/2 К 38	Кибзун, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами [Текст] : учебное пособие / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В. Наумов ; ред. А. И. Кибзун. - М. : Физматлит, 2005. - 231 с. : табл. - Библиогр.: с. 228. - Предм. указ.: с. 229 - 231. - ISBN 5-9221-0626-0 : 190.30 р. Издание имеет гриф УМО вузов РФ по образованию в области авиации, ракетостроения и космоса. На с. 10 - 12: Список основных сокращений и обозначений	5

51 К79	Кремер Н.Ш. Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики [Текст]: учеб.-справочное пособие; Учеб. пособие для вузов / Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. - М. : Высшее образование, 2009. - 646 с. - ISBN 978-5-9692-0385-3. Гриф УМО РФ	1
-----------	---	---

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://window.edu.ru/	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
http://www.mathnet.ru	Общероссийский математический портал
http://orlovs.pp.ru	Статистические методы. Высокие статистические технологии
http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm	портал StatSoft Statistica
http://www.teorver-online.narod.ru	теория вероятности и математическая статистика
http://www.nuru.ru	Тексты лекций по математическим дисциплинам

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

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	http://www.algebraik.ru – математическая энциклопедия
2	http://www.matem.h1.ru – формулы и справочная информация по математике,.

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

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при
-------	---	----------------------

		необходимости)
1	Лекционная аудитория	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
1	Математика. Математический анализ
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Математическая логика и теория алгоритмов
2	Учебная практика
3	Дискретная математика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Производственная практика
5	Экология
6	Производственная практика
10	Производственная преддипломная практика
ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»	
1	Введение в направление
1	Физика
2	Физика
3	Нормативная документация
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Производственная практика
5	Теория принятия решений
5	Экология
5	Численные методы
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
6	Компьютерное моделирование
6	Производственная практика
7	Основы теории управления

7	Методы оптимальных решений
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Математические методы и модели
8	Технико-экономическое обоснование принятия решений
8	Системы искусственного интеллекта
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Открытые системы
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Администрирование информационных систем
9	Функциональное и логическое программирование
9	Корпоративные сети со службой каталога
10	Теория вычислительных процессов
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
10	Системы реального времени
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.

$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.
-------------	---------------------------------------	---

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Случайный эксперимент. Пространство исходов Ω . Случайные события.
2	Классическое определение вероятности. Свойства вероятности (из определения). Недостатки определения
3	Основные формулы комбинаторики.
4	Геометрическое определение вероятности. Его недостатки. Задача Бюффона. Задача о встрече.
5	Частота события. Статистическое определение вероятности. Понятие устойчивости и законе больших чисел. Недостатки определения.
6	Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности из аксиоматического определения.
7	Теорема сложения вероятностей.
8	Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Попарная независимость и независимость в совокупности.
9	Вероятность наступления хотя бы одного события.
10	Формула полной вероятности. Формула Байеса.
11	Схема Бернулли. Формула Бернулли.
12	Приближенные формулы для формулы Бернулли: локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа, формула Пуассона.
13	Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности. Закон больших чисел в форме Бернулли.
14	Случайные величины: дискретные и непрерывные.
15	Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник (полигон) распределения.
16	Непрерывная случайная величина. Функция распределения, её свойства. Плотность распределения, её свойства.
17	Числовые характеристики случайных величин и их свойства
18	Основные законы распределения случайных величин: Бернулли, биномиальный, Пуассона, гипергеометрический, равномерный, показательный и нормальный законы распределения
19	Распределение Пуассона и его характеристики.
20	Геометрическое распределение и его характеристики.
21	Равномерное распределение и его характеристики.
22	Экспоненциальное (показательное) распределение и его характеристики.
23	Нормальное распределение и его характеристики.
24	Стандартное нормальное распределение и его характеристики.
25	Определение непрерывной случайной величины. Свойства плотности распределения.

26	Понятия моды, квантиля порядка q , медианы.
27	Равномерное распределение вероятностей.
28	Экспоненциальное распределение вероятностей.
29	Нормальное распределение вероятностей.
30	Критериальные распределения (χ^2 - хи- квадрат, t-Стьюдента, F- Фишера)
31	Правило трех сигм (3σ)
32	Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме.
33	Элементы математической статистики: генеральная и выборочная совокупности
34	Эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма.
35	Числовые характеристики выборки.
36	Оценка неизвестных параметров.
37	Доверительные интервалы.
38	Проверка статистических гипотез.
39	Критерий согласия Пирсона.
40	Коэффициент корреляции. Его основные свойства и статистический смысл.
41	Задачи регрессионного анализа. Линейная регрессия .

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цели дисциплины: сформировать основные понятия, определения и математические результаты теории вероятностей и математической статистики; научить студентов использовать специальные компьютерные пакеты для решения вероятностно-статистических проблем, изучение фундаментальных основ прикладной теории вероятностей и математической статистики; развитие у студентов интуиции вероятностно-статистического мировоззрения; знакомство с решениями конкретных задач с целью освоения основных понятий и идей теории вероятностей и математической статистики; выработать способность понимать и применять в прикладной деятельности современный математический аппарат.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Для успешного усвоения материала необходимо предоставить каждому студенту в электронном виде материал, необходимый и достаточный для оформления презентации, отражающей основные положения теоретических основ и практических методов дисциплины.

Можно утверждать, что в процессе столь интенсивного взаимодействия математики, конкретных наук и современных информационных технологий решение задач практики осуществляется, так или иначе, через математизацию, т.е. путём построения математических моделей. Идеи моделирования и математические модели являются основными идеями математики. Но студентам редко об этом говорят и практически они не знают, что изучают и оперируют с математическими моделями. Именно в курсе ТВиМС преподаватель имеет возможность и должен продемонстрировать одну из схем этапов моделирования, показать, что от природы рассматриваемых математических переменных существуют два класса моделей – детерминированные и вероятностно-статистические (стохастические). Модель, содержащая случайные переменные, должна описываться математическим аппаратом теории

вероятностей и математической статистики. Предсказания стохастических моделей имеют вероятностный характер, а информация, на которой основывается модель, является статистической по своей природе. Здесь уместно рассказать о вероятностных моделях в различных областях. В обучении курса ТВиМС мы исходим из основного положения: в теории вероятностей и математической статистике излагаются математические модели конкретных случайных явлений (экспериментов). Объектами изучения ТВиМС являются математические модели случайных экспериментов – вероятностные модели, построение которых начинается с описания: 1) пространства элементарных исходов, 2) событий, 3) вероятностной меры. Заключением этих описаний, является определение вероятностной модели эксперимента - $\langle \Omega, F, P \rangle$ (здесь Ω -пространство элементарных исходов, F - алгебра событий, P - вероятностная мера, числовая функция, удовлетворяющая аксиомам вероятности). В результате введения вероятностной меры (классической формулы, частотного определения, геометрической вероятности и аксиоматики), студент должен понимать, помнить и пользоваться всеми определениями вероятности, уметь выбирать нужное для решения задач, быть способным увидеть принадлежность задачи к известному классу задач, для которого имеются стандартные решения и, самое главное, уяснить, что вероятность – доопытная величина (априорная), полученная из вероятностной модели умозаключением. В отличие от неё частота – послеопытная величина (апостериорная), вычисленная по результату эксперимента. Безусловно, в математической статистике мы возвращаемся к этой связи двух основных понятий (оценка параметров). Дидактически значима, как вероятностная модель, модель последовательности независимых испытаний – схема Бернулли. На этой модели прослеживаются все этапы моделирования – от формализации до формулы Бернулли, прогноза и интерпретации вытекающих из модели предельных теорем для формулы Бернулли. После оценки вероятности отклонения частоты от вероятности с помощью интегральной теоремы Муавра-Лапласа, преподаватель имеет возможность сформулировать, привести простейшее доказательство и объяснить один из основных законов теории вероятностей – закон больших чисел (пока в форме Бернулли). Фактически преподаватель в доступной форме обсуждает закон больших чисел с глубоким подтекстом – устойчивостью и усреднением случайных величин. Об этом, конечно, более подробно в предельных теоремах, показать возникновение закономерности в случайном и связь между ними, переход от случайного к необходимому, от частости (частоты) к вероятности. Схема Бернулли является не только относительно простой и распространённой на практике моделью, но играет методическую роль – объединяет целый ряд понятий и методов, введённых ранее – пространство элементарных исходов, независимость событий, теорему умножений, комбинаторику (повторить и закрепить!) Можно смело считать, что преподаватель достигает успеха, если студенты отчетливо осознают как математический смысл модели испытаний Бернулли, так и то, что она означает на языке реального мира. Курс не является математически строгим. Как следствие, доказательства многих теорем и даже точная формулировка результатов обычно опускаются. Важной частью курса является решение прикладных задач. В основе задач – попытка проиллюстрировать различные способы применения теории на практике.

В теме “Основы математической статистики” изучаются базовые понятия статистики: описательные статистики, понятие генеральной совокупности и выборки, оценивание параметров, статистическая проверка гипотез и т.п. Основная цель курса – дать студентам систематические знания в области прикладной статистики. Они должны понимать предмет и освоить основные методы статистического анализа. Студенты должны научиться проводить разведочный анализ данных (находить среднее, медиану, среднеквадратичное отклонение и другие описательные статистики), представлять данные графически. У них должно сложиться понимание различия между генеральной совокупностью и выборкой и, соответственно, между теоретическими и выборочными характеристиками. Одной из основных задач при преподавании курса является выработка у студентов навыков обработки

реальных данных с привлечением компьютерной техники и одного из современных статистических пакетов, что дает возможность работать не только с модельными, но и с реальными прикладными задачами. В процессе обучения студенты также выполняют компьютерные задания с реальными данными, вырабатывают практические навыки и интуицию. По окончании курса студенты должны понимать теорию, лежащую в основе статистической науки, уметь выполнять необходимые вычисления с использованием компьютера и применять стандартные методы на практике.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

Формами организации практических занятий в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения являются: решение типовых задач; занятия с решением ситуационных задач.

Типичными структурными элементами практического занятия являются: вводная часть, основная часть, заключительная часть. Вводная часть необходима для подготовки студентов к выполнению практических заданий, включает в себя формулировку темы, цели и задач занятия; рассмотрение связей данной темы с другими темами курса; изложение теоретических основ работы; характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение подходов (методов, способов, приемов) к их выполнению; характеристика требований к результату работы; проверка готовности студентов к выполнению заданий работы; пробное выполнение заданий под руководством преподавателя; указания по самоконтролю результатов выполнения заданий студентами. Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Может сопровождаться: дополнительными разъяснениями по ходу работы; устранением трудностей при выполнении заданий работы; текущим контролем и оценкой результатов работы; ответами на вопросы студентов. Заключительная часть содержит: подведение общих итогов (позитивных, негативных) занятия; оценку результатов работы отдельных студентов; ответы на вопросы студентов; выдачу рекомендаций по улучшению показателей работы и устранению пробелов в системе знаний и умений студентов. Вводная и заключительная части практического занятия проводятся фронтально. Основная часть выполняется каждым студентом индивидуально.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период

экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой