

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

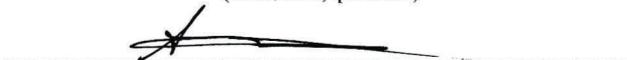
Ответственный за образовательную  
программу

ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Сорокин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«12» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

старший преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)



12.02.2025

(подпись, дата)

О.Н. Кучер

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«12» февраля 2025 г, протокол № 6

И.о. зав. кафедрой № 2

д.ф.-м.н.

(уч. степень, звание)



12.02.2025

(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)



12.02.2025

(подпись, дата)

Н.В. Шустер

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина "Теория вероятностей" входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/специальности 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" направленности "Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем". Дисциплина реализуется Кафедрой прикладной математики, информатики и информационных таможенных технологий (Кафедрой 2).

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 "Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений"

ОПК-1 "Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности"

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением закономерностей случайных явлений, в том числе, случайных событий и случайных величин, их свойств и операций над ними. Математическая статистика разрабатывает математические методы систематизации и использования статистических данных для решения научных и практических задач. Математическая статистика опирается на теорию вероятностей, которая позволяет оценить надежность и точность заключений, построенных на вероятностном анализе данных. Помимо общематематического значения, эти дисциплины имеют широкий спектр применения как в естественных, так и в гуманитарных науках.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине "русский".

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Сформировать основные понятия, определения и математические результаты теории вероятностей и математической статистики; научить студентов использовать специальные компьютерные пакеты для решения вероятностно-статистических задач, изучение фундаментальных основ прикладной теории вероятностей и математической статистики; развитие у студентов 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. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1. знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.У.1. уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3. уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2. владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1. Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.В.1. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика
- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Математика. Математический анализ
- Основы цифровой грамотности

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

- Базы данных
- Защита информации
- Компьютерное зрение
- Операционные системы
- Основы робототехники
- Сети ЭВМ и телекоммуникации
- Экономика
- Электроника
- Электротехника

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/час.</b>	3/108	3/108
<b>из них часов практической подготовки</b>	0	0
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
- лекции (Л), час.	34	34
- практические/семинарские занятия (ПЗ, СЗ), час.	17	17
- лабораторные работы (ЛР), час.		
- курсовой проект/работа (КП, КР), час.		
Экзамен, час.	36	36
<b>Самостоятельная работа (СРС), всего час.</b>	21	21
<b>Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)</b>	Экз.	Экз.

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции, час.	ПЗ (СЗ), час.	ЛР час.	КП/КР час.	СРС час.
<b>Семестр 3</b>					
Раздел 1. Основные понятия ТВ и модель случайных экспериментов Тема 1.1. Предмет ТВ. Элементы комбинаторики Пространство элементарных исходов. Алгебра случайных событий. Вероятностная мера. Методы задания вероятностей Тема 1.2. Основные формулы и теоремы теории вероятностей. Тема 1.3. Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли).	10	6	0	0	5

Разделы, темы дисциплины	Лекции, час.	ПЗ (СЗ), час.	ЛР час.	КП/ КР час.	СРС час.
Раздел 2. Случайные величины и законы распределения Тема 2.1. Законы распределения. Функция распределения для дискретной и непрерывной случайной величины. Тема 2.2. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Моделирование случайных величин. Тема 2.3. Понятие системы случайных величин. Функции от случайных величин. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме	12	5	0	0	5
Раздел 3. Основы математической статистики Тема 3.1. Основные понятия математической статистики: предмет и прикладные задачи. Тема 3.2. Статистические оценки параметров распределения вероятностей случайной величины. Тема 3.3. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия	8	4	0	0	5
Раздел 4. Элементы корреляционно-регрессионного анализа Тема 4.1. Элементы корреляционно-регрессионного анализа	4	2	0	0	6
Итого в семестре:	34	17	0	0	21
<b>Итого:</b>	34	17	0	0	21

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 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Основные понятия ТВ и модель случайных экспериментов</p> <p>Тема 1.1. Предмет ТВ. Элементы комбинаторики Пространство элементарных исходов. Алгебра случайных событий. Вероятностная мера. Методы задания вероятностей</p> <p>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</p> <p>Тема 1.2. Основные формулы и теоремы теории вероятностей.</p> <p>Вероятность суммы событий. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса</p> <p>Тема 1.3. Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли).</p> <p>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</p>

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
2	<p style="text-align: center;">Случайные величины и законы распределения</p> <p>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.</p> <p>Тема 2.2. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Моделирование случайных величин.</p> <p>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.</p> <p>Тема 2.3. Понятие системы случайных величин. Функции от случайных величин. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме</p> <p>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.</p>
3	<p style="text-align: center;">Основы математической статистики</p> <p>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</p> <p>Тема 3.2. Статистические оценки параметров распределения вероятностей случайной величины.</p> <p>Интервальные оценки. Задачи статистического оценивания. Точечные оценки и их свойства. Основные методы построения оценок. Интервальные оценки: генеральной средней, дисперсии, стандартного отклонения и вероятности.</p> <p>Тема 3.3. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия</p> <p>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</p>
4	<p style="text-align: center;">Элементы корреляционно-регрессионного анализа</p> <p>Тема 4.1. Элементы корреляционно-регрессионного анализа</p> <p>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. Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин. Функции от случайных величин</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, час.	Из них практической подготовки, час.	№ раздела дисциплины
<b>Семестр 3</b>					

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, час.	Из них практической подготовки, час.	№ раздела дисциплины
1	Виды и примеры событий. Алгебра событий. Элементы комбинаторики. Непосредственный расчет вероятностей. Геометрическая вероятность. Частота событий. Аксиоматическая вероятность.	Решение ситуационных задач	2	0	1
2	Вероятность суммы событий. Условная вероятность. Вероятность произведения.. Формула полной вероятности и формула Байеса	Решение ситуационных задач	2	0	1
3	Последовательные независимые испытания. Формула Бернулли.	Решение ситуационных задач	2	0	1
4	Дискретные и непрерывные случайные величины. Функции распределения, числовые характеристики случайных величин	Решение ситуационных задач	2	0	2
5	Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Предельные теоремы схемы Бернулли.	Решение ситуационных задач	2	0	2
6	Моделирование случайных величин	Занятия по моделированию реальных условий	1	0	2
7	Статистические ряды распределения и их характеристики. Статистическая оценка параметров распределения. Интервальное и точечное оценивание.	Решение ситуационных задач	2	0	3
8	Проверка статистических гипотез Критерии согласия Пирсона и Колмогорова. Проверка параметрических гипотез для двух выборок.	Решение ситуационных задач	2	0	3
9	Элементы корреляционно-регрессионного анализа	Решение ситуационных задач	2	0	4
<b>Всего</b>			17	0	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час.	Из них практической подготовки, час.	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
<b>Всего</b>		0	0	

#### 4.5. Курсовое проектирование/выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Всего, час.</b>	<b>Семестр 3, час.</b>
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	13	13
Курсовое проектирование (КП, КР)	0	0
Расчетно-графические задания (РГЗ)	0	0
Выполнение реферата (Р)	0	0
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Домашнее задание (ДЗ)	0	0
Контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	4	4
<b>Всего</b>	21	21

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

## 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="https://znanium.com/catalog/product/2084482">https://znanium.com/catalog/product/2084482</a>	Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - 6-е изд., стер. - Москва : Дашков и К, 2023. - 472 с. - ISBN 978-5-394-05335-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2084482">https://znanium.com/catalog/product/2084482</a> . - Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1920312">https://znanium.com/catalog/product/1920312</a>	Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cde54d3671a96.35212605. - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1920312">https://znanium.com/catalog/product/1920312</a> . - Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://znanium.ru/catalog/product/1036516">https://znanium.ru/catalog/product/1036516</a>	Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1036516">https://znanium.ru/catalog/product/1036516</a> . - Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1036516">https://znanium.com/catalog/product/1036516</a>	Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1036516">https://znanium.com/catalog/product/1036516</a> . - Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://znanium.com/catalog/product/2084482">https://znanium.com/catalog/product/2084482</a>	Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - 6-е изд., стер. - Москва : Дашков и К, 2023. - 472 с. - ISBN 978-5-394-05335-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2084482">https://znanium.com/catalog/product/2084482</a> . - Режим доступа: по подписке.	-
519.21 Я47	Яковлева Е.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие Е.А. Яковлева, А.А. Сорокин, Р.А. Коваленко. - Казань: Бук, 2019. - 190 с. - ISBN 978-5-00118-414-0.	20

## 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

URL адрес	Наименование
http://window.edu.ru/	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам"
https://www.intuit.ru/	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
https://elibrary.ru/	eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека
http://lib.guap.ru/	Библиотека ГУАП
https://znanium.com/	Электронно-библиотечная система Znanium
https://e.lanbook.com/	ЭБС Лань
https://www.book.ru/	BOOK.RU - современная электронная библиотека для вузов и ссузов от правообладателя
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Учебным планом не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Список вопросов к экзамену</li> <li>- Задачи</li> <li>- Тесты</li> </ul>

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
"отлично" "зачтено"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
"хорошо" "зачтено"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
"удовлетворительно" "зачтено"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
"неудовлетворительно" "не зачтено"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Основные формулы комбинаторики.	ОПК-1.3.1
2	Теорема сложения вероятностей.	ОПК-1.3.1
3	Случайные величины: дискретные и непрерывные.	УК-2.3.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
4	Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник (полигон) распределения.	УК-2.У.1
5	Экспоненциальное (показательное) распределение и его характеристики.	ОПК-1.У.1
6	Определение непрерывной случайной величины. Свойства плотности распределения.	ОПК-1.У.1
7	Экспоненциальное распределение вероятностей.	ОПК-1.В.1
8	Нормальное распределение вероятностей	ОПК-1.У.1
9	Критериальные распределения ( $\chi^2$ - хи-квадрат, t-Стьюдента, F- Фишера).	УК-2.У.3
10	Правило трех сигм ( 3 $\sigma$ ).	ОПК-1.У.1
11	Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме. Закон больших чисел.	ОПК-1.У.1
12	Доверительные интервалы.	ОПК-1.У.1
13	Статистическая оценка параметров распределения. Точечное оценивание.	ОПК-1.В.1
14	Статистическая оценка параметров распределения. Интервальное оценивание.	ОПК-1.В.1
15	Ковариация случайных величин.	ОПК-1.3.1
16	Задачи регрессионного анализа	ОПК-1.3.1
17	Линейная регрессия.	ОПК-1.У.1
18	Оценка параметров линейной регрессии.	ОПК-1.В.1
19	Случайный эксперимент. Пространство исходов. Случайные события.	ОПК-1.3.1
20	Классическое определение вероятности. Свойства вероятности (из определения). Недостатки определения.	УК-2.В.2
21	Частота события. Статистическое определение вероятности. Понятие устойчивости и законе больших чисел. Недостатки определения.	ОПК-1.В.1
22	Геометрическое определение вероятности. Его недостатки. Задача Бюффона. Задача о встрече	УК-2.3.1
23	Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности из аксиоматического определения.	УК-2.3.1
24	Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Парная независимость и независимость в совокупности.	УК-2.3.1
25	Вероятность наступления хотя бы одного события.	ОПК-1.У.1
26	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-1.В.1
27	Схема Бернулли. Формула Бернулли	ОПК-1.У.1
28	Приближенные формулы для формулы Бернулли: локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа, формула Пуассона.	ОПК-1.В.1
29	Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности. Закон больших чисел в форме Бернулли.	ОПК-1.В.1
30	Числовые характеристики случайных величин и их свойства.	ОПК-1.В.1
31	Геометрическое распределение и его характеристики	ОПК-1.В.1
32	Равномерное распределение и его характеристики	ОПК-1.У.1
33	Нормальное распределение и его характеристики. Стандартное нормальное распределение и его характеристики	ОПК-1.В.1
34	Понятия моды, квантиля порядка q, медианы.	ОПК-1.3.1
35	Равномерное распределение вероятностей	ОПК-1.У.1
36	Элементы математической статистики: генеральная и выборочная совокупности.	УК-2.3.1
37	Эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма	ОПК-1.У.1
38	Построение сгруппированного и интервального ряда. Полигон частот. Числовые характеристики выборки	ОПК-1.В.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
39	Оценка неизвестных параметров	УК-2.3.1
40	Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона.	ОПК-1.У.1
41	Критерий согласия Колмагорова	ОПК-1.У.1
42	Условное математическое ожидание. Коэффициент корреляции. Его основные свойства и статистический смысл	ОПК-1.В.1
43	Ранговая корреляция. Расчет парных корреляций. Поле корреляции.	УК-2.У.1
44	Частная корреляция Расчет парных и частных коэффициентов корреляций. Математическое ожидание, дисперсия, корреляционная и нормированная корреляционная матрицы случайного вектора	УК-2.У.1
45	Плотность распределения непрерывного случайного вектора и её свойства.	ОПК-1.3.1
46	Частные и условные плотности распределения компонент непрерывного вектора.	ОПК-1.3.1
47	Свойства плотности распределения независимых непрерывных случайных величин.	УК-2.У.1
48	Доверительные интервалы линейной регрессии	УК-2.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
Учебным планом не предусмотрено		

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Монету подбросили $n$ раз. Какова вероятность того, что “орел” выпадет $m$ раз.	ОПК-1.В.1
2	Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти $M(x)$	ОПК-1.У.1
3	Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти $D(x)$ .	ОПК-1.У.1
4	Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти $P(x > 2)$ .	УК-2.3.1
5	Опыт произвели $n$ раз, событие $A$ при этом произошло $m$ раз. Найти частоту появления события $A$	ОПК-1.3.1
6	Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет четное число очков	ОПК-1.3.1
7	В ящике $n$ стандартных деталей и $m$ бракованных. Вытащили три детали. Событие $A_1$ – 1-ая деталь бракованная, $A_2$ – 2-ая деталь бракованная, $A_3$ – 3-ья деталь бракованная. Записать событие...	УК-2.У.1
8	Пусть $A$ – работает машина, $B$ – работает $n$ -ый котел ( $n = 1, 2, 3$ ). Записать событие: машинно-котельная установка работает, если работает машина и хотя бы один котел.	ОПК-1.В.1
9	На полке расставили $n$ -томное собрание сочинений в произвольном порядке. Какова вероятность того, что книги стоят в порядке возрастания номеров томов...	УК-2.3.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
10	В группе $n$ девушек и $m$ юношей. Их разделили на две равные подгруппы. Сколько исходов благоприятствуют событию...	ОПК-1.3.1
11	В ящике $n$ шаров, из них $m$ белых, $k$ голубых, $i$ желтых, $j$ синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар голубой.	ОПК-1.У.1
12	События $A$ и $B$ несовместимы. Найти $P(A + B)$ , если $P(A) = n$ $P(B) = m$	УК-2.3.1
13	Опыт произвели $n$ раз. Событие $A$ произошло при этом $m$ раз. Найти частоту появления события $A$	ОПК-1.У.1
14	Найти соответствующую формулу: $D(x) = ?$	УК-2.3.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Учебным планом не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 11.1. 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 обучающимися 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.

Выделяются следующие виды лекций:

#### - Вводная лекция

Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается общая методика работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

#### - Обзорная лекция

Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

#### - Проблемная лекция

На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающиеся решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

#### - Лекция вдвоем

Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

#### - Лекция с заранее запланированными ошибками

Данная лекция призвана активизировать внимание обучающихся, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача обучающихся состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

#### - Лекция-пресс-конференция

Преподаватель просит обучающихся задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут обучающиеся формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

#### - Лекция-консультация

Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

#### - Вводная часть лекции

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности обучающихся, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет обучающихся психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

#### - Основная часть лекции

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив обучающихся, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

- обращение к обучающимся с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;
- организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;
- постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;
- индивидуальный стиль изложения материала;
- обеспечение обратной связи.

#### - Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Обучающиеся должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тоне.

### 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся 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 обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися 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.

Требования к проведению практических занятий.

#### 1) Решение ситуационных задач.

Вид практического занятия, на котором решаются компетентностно-ориентированные задачи, имеющие ярко выраженный практический характер и для решения которой необходимы предметные знания по дисциплине. Процесс решения ситуационной задачи соответствует схеме: знание–понимание–применение–анализ–синтез–оценка. При решении практических задач обучающийся понимает реальную цену знаниям.

#### 2) Занятия по моделированию реальных условий.

Относится к неигровым имитационным активным методам обучения. При моделировании реальных условий обучающихся развиваются навыки групповой, командной работы, что расширяет возможности для решения типичных проблем в рамках изучаемой тематики. При моделировании обучающийся должен понять ситуацию, оценить обстановку, определить, есть ли в ней проблема и в чем ее суть. Определить свою роль в решении проблемы и выработать целесообразную линию поведения. Метод можно разбить на этапы: подготовительный, ознакомительный, аналитический и итоговый.

### 11.3. 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.

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

- Консультация перед экзаменом - проводится с целью:

- уточнения организационных моментов;
- систематизации знаний;
- ответы на вопросы, вызывающие трудности при подготовке к экзамену.

Консультация имеет форму лекции, после которой преподаватель отвечает на вопросы обучающихся или в виде беседы в форме "ответ-вопрос".

- Консультация со слабоуспевающими обучающимися - предназначена для:

- ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
- разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
- закрепления пройденного материала;
- ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

- Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:

- расширения научного кругозора обучающихся;
- рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
- углубленного изучения материала курса;
- помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
- подготовки в участию в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимся и преподавателем.

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

#### 11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть")):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);

- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;

- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

#### 11.7. 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".

Экзамен проводится в одной из следующих форм:

- в письменной форме в виде теста

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, экзамен проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

**Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины**

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