

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

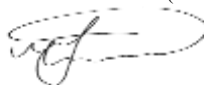
Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

С.А. Назаревич

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«09» февраля _____ 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности/ специализации	Инновации и технологический менеджмент
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)



06.02.2026

(подпись, дата)

В.Н. Ассаул

(инициалы, фамилия)

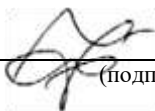
Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«06» февраля 2026 г, протокол № 7/25-26

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н., проф.

(уч. степень, звание)



06.02.2026

(подпись, дата)

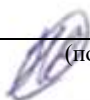
В.Г. Фарафонов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



06.02.2026

(подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.05 «Инноватика» направленности/специализации «Инновации и технологический менеджмент». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук»

ОПК-2 «Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)»

ОПК-3 «Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности»

ОПК-4 «Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов»

ОПК-8 «Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами логико-математических построений, приемами формализации прикладных задач, выбору адекватных существу задачи методов решения, приобретению навыков, необходимых для сознательного использования математического аппарата.

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 зачета (3 семестр), экзамена (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области теории вероятностей и математической статистики.

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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ОПК-1.3.1 знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики ОПК-1.У.1 уметь применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.В.1 владеть навыками решения профессиональных задач на основе базовых естественнонаучных и математических знаний
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ОПК-2.3.1 знать профильные разделы математических, технических и естественно-научных дисциплин
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.3.1 знать методики получения математических моделей реальных технических объектов ОПК-3.У.1 уметь применять фундаментальные знания базовых наук для применения в задачах профессиональной деятельности с целью совершенствования ОПК-3.В.1 владеть навыками применения фундаментальных знаний в рамках базовых задач управления в технических системах
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен осуществлять	ОПК-4.3.1 знать методы оценки адекватности математической модели реальному

	оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	техническому объекту
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере	ОПК-8.3.2 знать основные положения математических методов и моделей для управления инновациями ОПК-8.У.2 уметь формулировать и решать профессиональные задачи на основе математических методов и моделей для управления инновациями ОПК-8.В.2 владеть навыками практического применения основных положений математических методов и моделей для управления инновациями

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ».

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

- «Математическая обработка информации».

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	№4
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, 3Е/ (час)	5/ 180	2/ 72	3/ 108
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	102	51	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	27		27
Самостоятельная работа, всего (час)	51	21	30
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет, Экз.,	Зачет,	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 (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Случайные события.	8	16			11
Раздел 2. Случайные величины.	9	18			10
Итого в семестре:	17	34			21
Семестр 4					
Раздел 3. Случайные векторы.	6	14			14
Раздел 4. Математическая статистика.	11	20			16
Итого в семестре:	17	34			30
Итого	34	68	0	0	51

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	Вероятностные пространства. Случайные события. Алгебра событий. Свойства вероятностей. Классическое определение вероятности. Условные вероятности. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Геометрические вероятности.
2	Случайная величина. Функция распределения. Типы случайных величин. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Абсолютно непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Числовые характеристики случайных величин. Моменты случайных величин. Предельные теоремы. Законы больших чисел.
3	Случайный вектор. Функция распределения. Типы случайных векторов. Дискретные случайные векторы. Таблица распределения. Абсолютно непрерывные случайные векторы. Плотность распределения. Условные распределения. Независимость случайных величин. Моменты случайных

	векторов. Коэффициент корреляции.
4	Выборочный метод. Точечные оценки параметров. Методы получения оценок. Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез.

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
Семестр 3					
1	Случайные события	Решение ситуационных задач	16		1
2	Случайные величины	Решение ситуационных задач	18		2
Семестр 4					
3	Случайные векторы	Решение ситуационных задач	14		3
4	Элементы математической статистики	Решение ситуационных задач, расчетно-графическое задание	20		4
Всего			68		

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				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час	Семестр 4, час
1	2	3	4

Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	22	10	12
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)	15	5	10
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	7	3	4
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	3	4
Всего:	51	21	30

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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)
https://e.lanbook.com/book/48170 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Пугачев, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. С. Пугачев. — 2-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. — 496 с. — ISBN 5-9221-0254-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/48170 (дата обращения: 11.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
https://e.lanbook.com/book/267719 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Ширяев, А. Н. Вероятность : учебное пособие : в 2 книгах / А. Н. Ширяев. — 7-е изд., стер. — Москва : МЦНМО, 2021 — Книга 1 : Элементарная теория вероятностей. Математические основания. Предельные теоремы — 2021. — 552 с. — ISBN 978-5-4439-3557-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/267719 (дата обращения: 11.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
https://e.lanbook.com/b	Ширяев, А. Н. Вероятность : учебное пособие : в 2 книгах / А. Н. Ширяев. — 7-е	

ook/267722 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	изд., стер. — Москва : МЦНМО, 2021 — Книга 2 : Суммы и последовательности случайных величин — стационарные, мартингалы, марковские цепи — 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-4439-3558-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/267722 (дата обращения: 11.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
---	---	--

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
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

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	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3	Microsoft Windows 10 (договор ГУАП №1303-3 от 30.12.2019, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po
4	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП №278 от 18.06.2020, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)
5	Mathcad - (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)
6	MathWorks MATLAB (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)

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
<i>Электронные библиотечные ресурсы и системы</i>	
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/ suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
6	образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ
8	Федеральный портал «Российское образование» (https://ro-edu.ru/), свободный доступ
9	Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP -адресам ГУАП
<i>Информационные и справочно-правовые системы</i>	
1	"Консультант Плюс" (www.consultant.ru) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий семинарского типа, для текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель; лабораторное оборудование: ПЭВМ - 17 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет; проектор подвесной EPSON EMP-X5e Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети	22-03 (ул. Гастелло, д. 15, лит. А)
1	Учебная аудитория для занятий семинарского типа (в том числе практических и лабораторных занятий), для групповых	22-04 (ул. Гастелло, д. 15,

	и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель; лабораторное оборудование: ПЭВМ - 17 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет; проектор подвесной EPSON EMP-X5e Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети	лит. А)
	Учебная аудитория для проведения поточных занятий лекционного типа высокой вместимости (вместимость 116 чел.) Специализированная мебель; Доска настенная. Трибуна для ППС, шкаф монтажный антивандальный, крепление «Пчела», экран настенный 244x183 механический, проектор EPSON EB- X14G-1, Компьютер компактный MicroXperts SlimLine SL41-10, сплиттер Kramer VP-200K (с блоком питания), интернет-камера Logitech HDPro, монитор LG Flatron 17di, акустическая система Behringer Euroline B215D, аудиомикшер Behringer, комплект проводов Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети	32-01 (ул. Гастелло, д. 15, лит. А)

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	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты*; Задачи; Тесты.
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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	

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

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.	Объясните, как называется второй смешанный центральный момент двумерного случайного вектора?	ОПК-1.З.1
2.	Ответьте на вопрос: чему равна ковариация независимых случайных величин?	ОПК-1.У.1
3.	Определите, какие значения может принимать коэффициент корреляции?	ОПК-1.У.1
4.	Объясните, чему равен коэффициент корреляции между независимыми случайными величинами?	ОПК-1.У.1
5.	Объясните, чему равен коэффициент корреляции в случае, когда между случайными величинами существует линейная зависимость?	ОПК-3.У.1

6.	Объясните, какая связь между функцией распределения и плотностью распределения системы двух непрерывных случайных величин.	ОПК-3.У.1
7.	Сформулируйте, что называется законом больших чисел?	ОПК-1.3.1
8.	Напишите формулу для числа размещений с повторением.	ОПК-1.3.1
9.	Напишите формулу для числа сочетаний с повторением.	ОПК-1.3.1
10.	Напишите формулу для числа перестановок с повторением	ОПК-1.3.1
11.	Приведите формулу для наиболее вероятного числа успехов в формуле Бернулли	ОПК-1.3.1
12.	Объясните, в каких случаях применяется локальная формула Муавра - Лапласа, а в каких интегральная формула Лапласа.	ОПК-1.У.1
13.	Опишите распределение Пуассона дискретной случайной величины.	ОПК-2.3.1
14.	Приведите формулу для вероятности отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.	ОПК-2.3.1
15.	Дайте определение производящей функции.	ОПК-2.3.1
16.	Сформулируйте определение несмещенной оценки параметра распределения.	ОПК-2.3.1
17.	Сформулируйте определение функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины.	ОПК-3.3.1
18.	Запишите и объясните первое неравенство Чебышева.	ОПК-3.3.1
19.	Найдите вероятность того, что вытященные из колоды в 36 карт три карты окажутся разных мастей.	ОПК-1,В1
20.	Сформулируйте теоремы умножения вероятностей.	ОПК-3.3.1
21.	Запишите и объясните формулу Байеса.	ОПК-3.3.1
22.	Объясните, как найти момент порядка k случайной величины.	ОПК-1.У.1
23.	Объясните, в чем основная идея метода моментов.	ОПК-1.У.1
24.	Объясните, в чем основная идея метода максимального правдоподобия.	ОПК-3.У.1
25.	Объясните, как найти доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности в случае известной дисперсии.	ОПК-3.У.1
26.	Объясните, как найти доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности в случае неизвестной дисперсии.	ОПК-3.У.1
27.	Объясните, как соотносятся независимость и некоррелируемость случайных величин.	ОПК-3.У.1
28.	Объясните, как построить условное распределение случайной величины, если известна совместная плотность распределения.	ОПК-8.У.2
29.	Объясните, какие аксиомы лежат в основе аксиоматического определения вероятности.	ОПК-8.У.2
30.	Приведите плотность распределения и функцию распределения непрерывной случайной величины с экспоненциальным распределением, если ее математическое ожидание равно двум.	ОПК-8.У.2
31.	Объясните, в чем особенность геометрического распределения.	ОПК-8.У.2
32.	Приведите определение характеристической функции случайной величины.	ОПК-8.3.2
33.	Напишите формулу для вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в интервал $(1,2)$	ОПК-8.3.2
34.	Напишите, как выглядит характеристическая функция для нормального распределения	ОПК-8.3.2
35.	Объясните, как определяется распределение хи-квадрат?	ОПК-8.3.2
36.	Сформулируйте нормировочное свойство плотности двумерной непрерывной величины и объясните его геометрический смысл.	ОПК-8.У.2
37.	Приведите примеры применения статистического оценивания параметров генеральной совокупности.	ОПК-8.У.2

38.	Дайте определение несмещенной оценки параметра распределения	ОПК-2.3.1
39.	Дайте определение, какая оценка параметра распределения называется эффективной?	ОПК-2.3.1
40.	Дайте определение, какая оценка параметра распределения называется состоятельной?	ОПК-3.3.1
41.	Дайте определение, какая оценка параметра распределения называется сильно состоятельной?	ОПК-3.3.1
42..	Дайте определение функции правдоподобия дискретной случайной величины	ОПК-4.3.1
43.	Определите, чему равна функция правдоподобия абсолютно непрерывной случайной величины?	ОПК-4.3.1
44.	Дайте определение ошибки первого рода	ОПК-8.3.2
45.	Сформулируйте, что называется ошибкой второго рода.	ОПК-8.3.2
46.	Дайте ответ на вопрос: Какой критерий используется для проверки гипотезы о соответствии закона распределения предполагаемому?	ОПК-4.3.1
47.	Подсчитайте, чему равна исправленная дисперсия, если выборочная дисперсия, подсчитанная по 25 наблюдениям, оказалась равной 12.	ОПК-1.В.1
48.	Обоснуйте, сколько интервалов должно быть образовано для проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности с помощью распределения хи-квадрат Пирсона. Эмпирические данные содержатся в восьми равноотстоящих интервалах. Число вариантов в интервалах 3,5, 10,15,13,8,4,2 соответственно.	ОПК-1.В.1
49.	Найдите вероятность того, что вытянутые из колоды в 36 карт три карты окажутся одинаковой масти.	ОПК-1.В.1
50.	Найдите вероятность того, что вытянутые из колоды в 36 карт три карты окажутся разных мастей	ОПК-1.В.1
51.	Найдите вероятность того, что вытянутые из колоды в 36 карт три карты окажутся двух мастей	ОПК-1.В.1
52.	Найдите вероятность того, что вытянутые из колоды в 36 карт три карты окажутся идущими подряд по номиналу.	ОПК-3.В.1
53.	Найдите вероятность того, что вытянутые из колоды в 36 карт три карты окажутся одного номинала.	ОПК-3.В.1
54.	Дайте определение функции правдоподобия дискретной случайной величины	ОПК-4.3.1
55.	Определите, чему равна функция правдоподобия абсолютно непрерывной случайной величины?	ОПК-4.3.1
56.	Дайте определение равномерного распределения непрерывной случайной величины и приведите его числовые характеристики.	ОПК-4.3.1
57.	Найдите вероятность того, что вытянутые из колоды в 36 карт три карты окажутся двух мастей.	ОПК-3.В.1
58.	Найдите вероятность того, что вытянутые из колоды в 36 карт три карты окажутся одного номинала.	ОПК-3.В.1
59.	Найдите вероятность того, что при подбрасывании двух игральных костей сумма выпавших очков будет делиться на 3.	ОПК-3.В.1
60.	Найдите вероятность того, что при подбрасывании двух игральных костей сумма выпавших очков будет не более 7.	ОПК-3.В.1
61.	Найдите вероятность того, что при подбрасывании двух игральных костей сумма выпавших очков будет не менее 9.	ОПК-3.В.1
62.	Найдите вероятность того, что при подбрасывании двух игральных костей сумма выпавших очков будет больше их произведения.	ОПК-8.В2

63..	Найдите дисперсию случайной величины $Y=5-2X$, если дисперсия случайной величины X равна 2.	ОПК-8.В.2
64.	Найдите дисперсию суммы двух независимых случайных величин, распределенных по нормальному закону, если их среднеквадратические ожидания равны 3 и 5 соответственно.	ОПК-8.В.2
65.	Найдите дисперсию случайной величины, распределенной равномерно на отрезке $[3,6]$.	ОПК-8.В.2
66.	Найдите вероятность выпадения двух «троек» при двух подбрасывании двух игральных костей, если известно, что при первом подбрасывании выпало нечетное число.	ОПК-8.В.2
67.	Определите значение константы C в формуле совместной плотности двух случайных величин $p(x,y)=Cx$, если они независимы и каждая определена на отрезке $[0,2]$.	ОПК-3.В.1
68.	Определите значение константы C в формуле совместной плотности двух случайных величин $p(x,y)=Cy$, если они независимы и каждая определена на отрезке $[0,2]$.	ОПК-3.В.1
69.	Определите математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение случайной величины $Z=2X+Y$, если случайные величины X и Y независимы и распределены по нормальному закону с математическими ожиданиями 3 и 2 и дисперсиями 2 и 1 соответственно.	ОПК-8.В.2
70.	Определите математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение случайной величины $Z=X-2Y$, если случайные величины X и Y независимы и распределены по нормальному закону с математическими ожиданиями 3 и 2 и дисперсиями 1 и 2 соответственно.	ОПК-8.В.2

Вопросы (задачи) для зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета	Код индикатора
1	Дайте классическое определение вероятности.	ОПК-1.3.1
2	Приведите пример решения задачи на классическое определение вероятности	ОПК-1.У.1
3	Дайте геометрическое определение вероятности.	ОПК-1.3.1
4	Приведите пример решения задачи на геометрическое определение вероятности.	ОПК-1.У.1
5	Объясните, какие аксиомы лежат в основе аксиоматического определения вероятности.	ОПК-1.У.1
6	Объясните особенности применения теорем сложения и умножения вероятности.	ОПК-1.У.1
7	Объясните, какими свойствами должны обладать гипотезы в формуле полной вероятности.	ОПК-1.У.1
8	Приведите определение характеристической функции случайной величины.	ОПК-8-3.2
9	Напишите, как выглядит характеристическая функция для нормального распределения.	ОПК-8-3.2
10	Напишите формулу для вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в интервал $(1,2)$	ОПК-8-3.2
11	Объясните, как с помощью функции распределения непрерывной случайной величины найти вероятность попадания этой случайной величины в отрезок $[a,b]$.	ОПК-3.У.1

12	Объясните, как с помощью функции распределения двумерной непрерывной случайной величины найти вероятность попадания этой случайной величины в прямоугольник.	ОПК-3.У.1
13	Объясните, в чем заключается свойство устойчивости нормального распределения.	ОПК-3.У.1
14	Объясните, какими свойствами обладает функция распределения случайной величины.	ОПК-3.У.1
15	Объясните, как линейное преобразование случайных величин изменяет их коэффициент корреляции.	ОПК-8.У.2
16	Сформулируйте, чем отличаются комбинации сочетания и размещения?	ОПК-8.У.2
17	Напишите и прокомментируйте формулу вероятности сложения для трех совместных слагаемых.	ОПК-8.У.2
18	Напишите формулу для числа сочетаний с повторением.	ОПК-1-3.1
19	Напишите формулу для числа перестановок с повторением	ОПК-1.3.1
20	Приведите формулу для наиболее вероятного числа успехов в формуле Бернулли	ОПК-1.3.1
21	Объясните, в каких случаях применяется локальная формула Муавра -Лапласа, а в каких интегральная формула Лапласа.	ОПК-1.У.1
22	Приведите формулу для вероятности отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.	ОПК-2.3.1
23	Что такое производящая функция?	ОПК-3.3.1
24	Объясните, что понимается под суммой и произведением событий?	ОПК-2.3.1
25	Перечислите основные формулы алгебры событий.	ОПК-3.3.1
26	Сформулируйте теоремы сложения вероятностей.	ОПК-2.3.1
27	Сформулируйте теоремы умножения вероятностей.	ОПК-4.3.1
28	Запишите и объясните формулу полной вероятности.	ОПК-4.3.1
29	Приведите пример применения формулы полной вероятности.	ОПК-1У.1
30	Запишите и объясните формулу Байеса.	ОПК-4.3.1
31	Найдите вероятность того, что два шара, вынутые из урны, содержащей три красных, три синих и четыре зеленых шара, будут одного цвета. Обоснуйте ответ.	ОПК-1.В.1
32	Запишите и объясните формулу Бернулли.	ОПК-3.3.1
33	Найдите, сколько раз нужно подбросить монету, чтобы «орел» выпал хотя бы один раз с вероятностью не менее 0.95.	ОПК-1.В.1
34	Сформулируйте локальную теорему Лапласа.	ОПК-8.3.2
35	Опишите, каким образом можно задать дискретную случайную величину?	ОПК-2.3.1
36	Найдите дисперсию дискретной случайной величины, равной числу выпадений «решки» два раза подряд, если подбрасывания монеты проводятся не более четырех раз.	ОПК-3.В.1
37	Перечислите свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины.	ОПК-8.3.2

38	Охарактеризуйте биномиальное распределение дискретной случайной величины и приведите его числовые характеристики.	ОПК-3.3.1
39	Объясните, для решения каких задач можно применить биномиальное распределение дискретной случайной величины? Приведите пример.	ОПК-3.У.1
40	Опишите распределение Пуассона дискретной случайной величины.	ОПК-2.3.1
41	Опишите геометрическое распределение дискретной случайной величины.	ОПК-2.3.1
42	Дайте определение функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины.	ОПК-3.3.1
43	Объясните, как вычисляются математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины? Приведите пример.	ОПК-3.У.1
44	Дайте определение равномерного распределения непрерывной случайной величины и приведите его числовые характеристики.	ОПК-4.3.1
45	Опишите нормальное распределение непрерывной случайной величины.	ОПК-4.3.1
46	Найдите дисперсию случайной величины $Z=2X-3Y$, если их математические ожидания равны 2 и 3, а математические ожидания их квадратов равны 3 и 5 соответственно. Считать X и Y независимыми.	ОПК-3.В.1
47	Приведите плотность распределения и функцию распределения непрерывной случайной величины с экспоненциальным распределением, если ее математическое ожидание равно двум.	ОПК-8.У.2
48	Найдите коэффициент корреляции случайных величин X и Y , если их математические ожидания равны 2 и 1, математические ожидания их квадратов равны 5 и 6 соответственно, а математическое ожидание их произведения равно 3.	ОПК-8.В.2
49	Найдите условную вероятность $P(A B)$, если событие A заключается в том, что при подбрасывании двух игральных костей сумма выпавших чисел четна, а событие B – их произведение четно.	ОПК-8.В.2
50	Запишите и объясните первое неравенство Чебышева.	ОПК-3.3.1
43	Запишите и объясните второе неравенство Чебышева.	ОПК-4.3.1
51	Приведите пример применения второго неравенства Чебышева.	ОПК-8.У.2
52	Дайте обоснование правилу трех сигм.	ОПК-8.У.2
53	Найдите вероятность того, что при подбрасывании двух игральных костей сумма выпавших очков будет делиться на 3.	ОПК-3.В.1
54	Найдите дисперсию случайной величины $Y=5-2X$, если дисперсия случайной величины X равна 2.	ОПК-8.В.2
55	Найдите дисперсию суммы двух независимых случайных величин, распределенных по нормальному закону, если их среднеквадратические ожидания равны 3 и 5 соответственно.	ОПК-8.В.2
56	Найдите дисперсию случайной величины, распределенной	ОПК-8.В.2

	равномерно на отрезке [3,6].	
57	Найдите вероятность выпадения двух «троек» при двух подбрасывании двух игральных костей, если известно, что при первом подбрасывании выпало нечетное число.	ОПК-8.В.2
58	Найдите вероятность того, что при подбрасывании двух игральных костей сумма выпавших очков будет не более 7.	ОПК-3.В.1
59	Найдите вероятность того, что при подбрасывании двух игральных костей сумма выпавших очков будет не менее 9.	ОПК-3.В.1
60	Найдите вероятность того, что при подбрасывании двух игральных костей сумма выпавших очков будет больше их произведения.	ОПК-3.В.1
61	Найдите вероятность того, что вытащенные из колоды в 36 карт три карты окажутся одинаковой масти.	ОПК-1,В.1
62	Найдите вероятность того, что вытащенные из колоды в 36 карт три карты окажутся разных мастей.	ОПК-1,В.1
63	Найдите вероятность того, что вытащенные из колоды в 36 карт три карты окажутся двух мастей.	ОПК-1,В.1
64	Найдите вероятность того, что вытащенные из колоды в 36 карт три карты окажутся одного номинала.	ОПК-1,В.1
65	Сформулируйте интегральную теорему Лапласа.	ОПК-8.3.2
66	Сформулируйте теорему Чебышева.	ОПК-4.3.1

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

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/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
	Данный вид оценочных средств не применяется при промежуточной аттестации и текущем контроле успеваемости	

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Данный вид оценочных средств не применяется при промежуточной аттестации и текущем контроле успеваемости

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Комплект слайдов по теме 1;
- Комплект слайдов по теме 2;
- Комплект слайдов по теме 3;
- Комплект слайдов по теме 4;
- Комплект слайдов по теме 5;
- Комплект слайдов по теме 6

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах Учебным планом не предусмотрено.

11.3. 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

На практических занятиях обучающиеся решают задачи по темам, указанным в п.4.3

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Не предусмотрено

11.5. Методические указания для прохождения курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Не предусмотрено

11.6. 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).

11.7. 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.

В течение периода изучения дисциплины обучающиеся выполняют две аудиторные расчетно-графические работы в 3 семестре и одну в 4 семестре. Работы считаются выполненными, если представлены верные решения хотя бы 70% от всех заданий. Кроме того, учащиеся выполняют домашние задания, которые помогают лучше усвоить материал курса. Получение оценки «зачтено» по двум расчетно-графическим работам дает обучающемуся допуск к зачету в 3 семестре. Получение оценки «зачтено» по расчетно-графической работе дает обучающемуся допуск к экзамену в 4 семестре.

11.8. 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».

Промежуточная аттестация отражает степень усвоения материала с учетом посещаемости занятий и выполнения проведенных расчетно-графических работ.

Оценка на экзамене ставится с учетом посещаемости учащимся занятий и его успешности на практических занятиях. Активность в выполнении домашних заданий, инициативность на практических занятиях, хорошие результаты в написании расчетно-графических работ дают основание преподавателю снизить число дополнительных вопросов и задач на экзамене. В случае низкой посещаемости занятий хорошая или отличная оценка может быть поставлена только в случае демонстрации учащимся глубокого понимания различных разделов курса, включая пропущенные занятия, и умения решать практические задачи.

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Получение зачета предполагает успешное выполнение расчетно-графической работы и ответ на вопросы на зачете. В случае плохого посещения занятий преподаватель проверяет на зачете знание материала пропущенных разделов курса и умение решать соответствующие примеры.

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