

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

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ

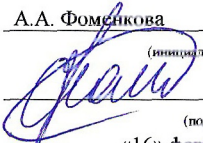
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«16» февраля 2026 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к. ф.-м. н.

(должность, уч. степень, звание)



16.02.26

(подпись, дата)

Н.А. Волкова

(инициалы, фамилия)

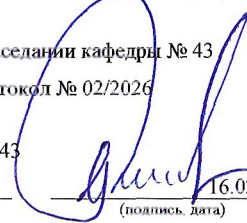
Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«16» февраля 2026 г, протокол № 02/2026

Заведующий кафедрой № 43

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



16.02.26

(подпись, дата)

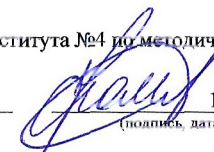
М.Ю. Охтилев

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



16.02.26

(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная теория вероятностей и статистика»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности/ специализации	Проектирование программных систем
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Аннотация

Дисциплина «Прикладная теория вероятностей и статистика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.04 «Программная инженерия» направленности/специализации «Проектирование программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность моделировать, анализировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения»

ПК-6 «Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением и анализом случайных величин и случайных процессов в естествознании, технике и экономике, основными понятиями теории статистического оценивания, методами и алгоритмами оценивания и прогнозирования состояния случайных процессов, реализацией алгоритмов оценивания статистических характеристик информационных процессов с использованием современных средств обработки данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (5 семестр).

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

Целью преподавания дисциплины является изучение прикладных аспектов теории вероятностей и математической статистики, развитие и формирование логического и алгоритмического мышления, интеллекта и эрудиции, научного мышления; творческое овладение основными методами и технологиями решения задач по математической статистике; научить студентов мыслить вероятностными и статистическими методами при решении практических задач. В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся с возможностями применения вероятностных и статистических методов в инженерном деле, постановкой и методами решения задач с использованием современных пакетов статистической обработки данных для персональных компьютеров.

Необходимость изучения учебной дисциплины «Прикладная теория вероятностей и статистика» по специальности 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Проектирование программных систем» обусловлена тем, что дисциплина обеспечивает формирование у обучающихся способности: к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач профессиональной деятельности и выбору путей их достижения; учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития информационных технологий, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки информации, использовать навыки работы с компьютером в сфере профессиональной деятельности; разрабатывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность моделировать, анализировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения	ПК-1.3.1 знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения ПК-1.У.1 умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения ПК-1.В.1 владеет навыками моделирования и формальными методами конструирования программного обеспечения
Профессиональные компетенции	ПК-6 Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности	ПК-6.3.1 знать математические методы искусственного интеллекта и обработки данных

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ»,
- «Теория вероятностей»,
- «Вычислительная математика».

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

- «Прикладные модели оптимизации»,
- «Обработка экспериментальных данных».

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	8	8
Аудиторные занятия, всего час.	16	16
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	83	83
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	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)	СР (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Введение	1		-		4
Раздел 2. Основы теории вероятностей Тема 2.1. Случайные события Тема 2.2. Случайные величины Тема 2.3. Основные дискретные распределения Тема 2.4. Основные непрерывные распределения Тема 2.5. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках	2		6		23

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Раздел 3. Основы математической статистики Тема 3.1. Вариационные ряды распределения Тема 3.2. Выборочный метод Тема 3.3. Проверка статистических гипотез Тема 3.4. Дисперсионный анализ Тема 3.5. Корреляционно-регрессионный анализ Тема 3.6. Анализ временных рядов	3		2		36
Раздел 4. Приложения математической статистики Тема 4.1. Кластерный анализ Тема 4.2. Факторный анализ	2		-		20
Итого в семестре:	8		8		83
Итого	8	0	8	0	83

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	Понятие предмета исследований. Историческое предисловие. Основные направления методов математической статистики. Классификация статистических методов обработки данных. Основные задачи математической статистики
2	Случайные события. Основные теоремы теории вероятностей. Закон распределения дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Функция распределения и плотность распределения. Основные законы распределения. Числовые характеристики системы двух случайных величин, корреляционный момент, коэффициент корреляции. Закон больших чисел. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках
3	Анализ вариационных рядов. Числовые характеристики вариационных рядов. Выборочный метод. Описательные статистики. Алгоритм проверки статистических гипотез. Анализ и построение зависимостей. Дисперсионный анализ. Корреляционно-регрессионный анализ и многомерные статистические методы. Анализ временных рядов.
4	Классификация данных. Постановка задачи. Кластерный анализ. Дискриминантный анализ. Постановка задач факторного анализа. Итерационный метод нахождения факторных нагрузок. Проверка гипотезы о числе факторов. Оценка значений факторов.

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
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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
Семестр 5				
1	Первичный анализ данных	2	2	2
2	Описательная статистика и визуализация данных	2	2	2
3	Подбор теоретических распределений и их применение для анализа данных различной природы	2	2	2
4	Корреляционный и регрессионный анализ: моделирование связей между переменными	2	2	3
Всего		8	8	

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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	12
Домашнее задание (ДЗ)	20	20
Контрольные работы заочников (КРЗ)	19	19
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	12	12
Всего:	83	83

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/507387 для авториз. пользователей (дата обращения 12.02.2026)	Лукьяненко И. С., Ивашковская Т. К. Статистика: Учебное пособие для вузов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2026. – 200 с.	-
https://e.lanbook.com/book/415379 для авториз. пользователей (дата обращения 12.02.2026)	Горпинченко К. Н., Кремянская Е. В., Ляховецкий А. М., Кацко И. А., Захарова Ю. Н., Жминько А. Е., Гоник Г. Г., Перцухов В. И. Статистика: Учебное пособие для вузов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2024. – 156 с.	-
https://e.lanbook.com/book/336800 для авториз. пользователей (дата обращения 12.02.2026) м	Ганичева А. В. Прикладная статистика: Учебное пособие для вузов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2023. – 172 с.	-
https://e.lanbook.com/book/406364 для авториз. пользователей (дата обращения 12.02.2026)	Солодянников Ю. В. Математическая статистика: учебное пособие. – Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва, 2023. – 152 с.	-
https://e.lanbook.com/book/518477 для авториз. пользователей (дата обращения 12.02.2026)	Кацко И. А., Бондаренко П. С., Горелова Г. В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2026. – 436 с.	-

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://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система Лань
https://lms.guap.ru/	ЛМС ГУАП
https://pro.guap.ru/	Система личного кабинета ГУАП

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 Windows OS (№809-3 от 4.07.2017)
2	MathWorks MATLAB (Договор №1303-3 от 30.12.2019)
3	Statistica (Договор №376-3 от 17.05.2013)
4	Anaconda3 (распространяется свободно)
5	Microsoft Visual Studio Code (распространяется свободно)
6	PyCharm (распространяется свободно)

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
	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	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	
3	Аудитории для самостоятельной подготовки	ул. Гастелло, д. 15, лит. А, ауд. 24-03, 24-05; интернет-классы библиотеки ул. Б. Морская, 67, ауд. 12-16

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.

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий **.

Примечание: ** по решению кафедры процент правильно выполненных тестовых заданий может быть изменен.

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	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.	ПК-1.3.1
2	Функция распределения случайной величины и её свойства (без доказательства).	ПК-1.3.1
3	Основные числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, центральные и начальные моменты порядка): формулы для вычисления.	ПК-1.У.1
4	Функция распределения плотности непрерывной случайной величины и её свойства (без доказательства).	ПК-1.3.1
5	Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, центральные и начальные моменты): формулы для вычисления.	ПК-1.У.1
6	Основные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальный, Пуассона, геометрический).	ПК-1.В.1
7	Основные законы распределения непрерывных случайных величин (равномерный, показательный, нормальный).	ПК-1.В.1
8	Понятие случайного вектора.	ПК-1.3.1
9	Функция распределения двумерного случайного вектора и её свойства (без доказательства).	ПК-1.3.1
10	Математическое ожидание двумерного случайного вектора.	ПК-1.У.1
11	Условные законы распределения двумерного случайного вектора.	ПК-1.У.1
12	Условное математическое ожидание.	ПК-1.У.1
13	Понятие генеральной совокупности и выборки.	ПК-1.3.1
14	Понятие статистического ряда. Интервальный статистический ряд.	ПК-1.3.1
15	Эмпирические функции распределения и плотности распределения: аналитические выражения и графики.	ПК-1.У.1
16	Точечные оценки основных числовых характеристик для дискретных и непрерывных случайных величин.	ПК-1.У.1
17	Свойства точечных оценок (несмещённость, состоятельность, эффективность).	ПК-1.3.1
18	Оценка генеральной средней и дисперсии по выборочной средней и дисперсии	ПК-1.У.1
19	Понятие доверительного интервала. Доверительная вероятность.	ПК-1.3.1
20	Доверительный интервал для неизвестного математического ожидания нормально распределённой случайной величины в	ПК-1.У.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	случае известной дисперсии.	
21	Доверительный интервал для неизвестного математического ожидания нормально распределённой случайной величины в случае неизвестной дисперсии.	ПК-1.У.1
22	Доверительный интервал для неизвестной дисперсии нормально распределённой случайной величины.	ПК-1.У.1
23	Оценка объёма выборки, необходимого для обеспечения заданной точности при построении доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределённой случайной величины: формулы.	ПК-1.У.1
24	Понятие статистической гипотезы. Параметрические и непараметрические гипотезы.	ПК-1.3.1
25	Общий алгоритм проверки статистической гипотезы. Виды критической области.	ПК-1.В.1
26	Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия.	ПК-1.У.1
27	Проверка гипотезы о среднем значении нормально распределённой генеральной совокупности	ПК-1.У.1
28	Проверка гипотезы о среднем значении генеральной доли	ПК-1.У.1
29	Проверка гипотезы о дисперсиях нормально распределённых генеральных совокупностей	ПК-1.У.1
30	Проверка гипотезы о равенстве двух средних независимых нормально распределённых генеральных совокупностей	ПК-1.У.1
31	Проверка гипотезы о виде распределения	ПК-1.У.1
32	Постановка задачи и сущность дисперсионного анализа	ПК-1.3.1
33	Модели однофакторного и многофакторного дисперсионного анализа	ПК-1.В.1
34	Зависимость и независимость случайных величин: определение, критерии независимости.	ПК-1.У.1
35	Момент корреляции (ковариация) и его свойства	ПК-1.3.1
36	Коэффициент корреляции и его свойства.	ПК-1.3.1
37	Ковариационная и корреляционная матрицы: формулы для вычисления.	ПК-1.У.1
38	Понятие корреляционного анализа.	ПК-1.3.1
39	Понятие регрессионного анализа.	ПК-1.3.1
40	Интерпретация величины выборочного коэффициента корреляции.	ПК-1.3.1
41	Проверка значимости коэффициента корреляции.	ПК-1.В.1
42	Модель парной линейной регрессии.	ПК-1.У.1
43	Оценка параметров регрессионной модели с помощью метода наименьших квадратов.	ПК-1.У.1
44	Интерпретация коэффициентов функции регрессии.	ПК-1.У.1
45	Суммы квадратов: полная, объяснённая, остаточная. Коэффициент детерминации и его интерпретация.	ПК-1.У.1
46	Проверка значимости уравнения регрессии в целом.	ПК-1.У.1
47	Множественный регрессионный анализ.	ПК-1.В.1
48	Анализ временных рядов	ПК-1.В.1
49	Элементы анализа данных на современном этапе. Кластерный анализ. Постановка задачи, обзор методов	ПК-1.В.1
50	Факторный анализ. Постановка задачи. Итерационный метод	ПК-1.В.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	нахождения факторных нагрузок. Проверка гипотезы о числе факторов	
51	Использование методов искусственного интеллекта для анализа больших данных	ПК-6.3.1
52	Прогнозирование и поиск закономерностей в структурах данных с использованием методов искусственного интеллекта	ПК-6.3.1
	Практические задания (задачи)	
1	Оценивание математического ожидания, медианы, моды, дисперсии и среднего квадратического отклонения по выборке.	ПК-1.В.1
2	Для случайного процесса найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию и среднее квадратическое отклонение, в) корреляционную функцию, г) нормированную корреляционную функцию.	ПК-1.В.1
3	По методу наименьших квадратов найти уравнение линейной зависимости между фактором и откликом.	ПК-1.В.1, ПК-6.3.1
4	Изобразить график реализации информационного процесса. Представить в графическом виде результат преобразования Фурье этой реализации.	ПК-1.В.1
5	Найти спектральную плотность информационного процесса, имеющего заданную корреляционную функцию.	ПК-1.В.1
6	Проверить гипотезу о равенстве средних значений двух выборок.	ПК-1.В.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 выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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	Инструкция: выберите один правильный ответ Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным? 1. выборочная совокупность – часть генеральной 2. генеральная совокупность – часть выборочной 3. выборочная и генеральная совокупности равны по численности 4. правильный ответ отсутствует	ПК-1.У.1
2	Инструкция: выберите один правильный ответ При увеличении объема выборки n и одном и том же уровне значимости α ,	ПК-1.У.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	<p>ширина доверительного интервала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. может как уменьшиться, так и увеличиться 2. уменьшается 3. не изменяется 4. увеличивается 	
3	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Статистической гипотезой называют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. предположение относительно статистического критерия 2. предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности 3. предположение относительно объема генеральной совокупности 4. предположение относительно объема выборочной совокупности 	ПК-1.3.1
4	<p>Инструкция:</p> <p>Ниже приведены термины и их описания. Соотнесите каждый термин с его описанием.</p> <p>Термины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Случайное событие 2. Достоверное событие 3. Невозможное событие 4. Вероятность события <p>Описания:</p> <p>А. Событие, которое обязательно произойдет в результате некоторого опыта.</p> <p>В. Событие, которое может произойти или не произойти в результате некоторого опыта.</p> <p>С. Событие, которое не может произойти в результате некоторого опыта.</p> <p>Д. Мера вероятности того, что событие произойдет.</p>	ПК-1.3.1
5	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Какое из названных распределений используется при проверке гипотезы о числовом значении математического ожидания при неизвестной дисперсии?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. распределение Стьюдента 2. распределение Фишера 3. нормальное распределение 4. распределение хи-квадрат 	ПК-1.У.1
6	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Что такое выборочное среднее (среднее значение) в статистике?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Максимальное значение в выборке. 2. Медиана выборки. 3. Сумма всех значений в выборке. 4. Сумма всех значений в выборке, деленная на количество значений. 	ПК-1.У.1
7	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Что такое стандартное отклонение в статистике?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Среднее значение в выборке. 2. Сумма всех значений в выборке. 3. Разность между максимальным и минимальным значениями в выборке. 4. Мера разброса значений в выборке относительно их среднего значения. 	ПК-1.У.1
8	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Что измеряет коэффициент корреляции Пирсона?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение дисперсий двух переменных 2. Сумму значений двух переменных 3. Степень линейной зависимости между двумя переменными 4. Разность значений двух переменных 	ПК-1.У.1
9	<p>Инструкция:</p> <p>Ниже приведены термины и их описания. Выберите правильную последовательность терминов, соответствующую их описаниям.</p> <p>Термины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Вариационный ряд 2) Графическое изображение 3) Выборочный метод 4) Проверка статистических гипотез <p>Описания:</p>	ПК-1.3.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора						
	<p>А. Метод сбора и анализа данных, основанный на выборке из общей совокупности.</p> <p>В. Способ представления данных в виде графиков и диаграмм для визуального анализа.</p> <p>С. Систематизированный набор данных, отсортированных по значениям переменной.</p> <p>Д. Процесс оценки гипотез о статистических закономерностях.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. С - В - А - D 2. А - В - С - D 3. D - А - В - С 4. В - С - А - D 							
10	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Как называется ошибка, заключающаяся в том, что статистический тест не обнаруживает наличие эффекта, который на самом деле существует?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Систематическая ошибка 2. Ошибка второго рода 3. Ошибка первого рода 4. Ложноотрицательный результат 	ПК-1.3.1						
11	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Бросают 2 монеты. События А – «герб на первой монете» и В – «цифра на второй монете» являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. совместными, независимыми; 2. несовместными, зависимыми; 3. несовместными, независимыми; 4. совместными, зависимыми. 	ПК-1.3.1						
12	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>При стрельбе по цели была получена частота перелётов 0,4. Сколько было получено недолётов, если всего было сделано 35 выстрелов? (Попадание в цель не было.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 10; 2. 21; 3. 15. 	ПК-1.В.1						
13	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>По цели было произведено 20 выстрелов, причём зарегистрировано 8 попадание в цель. Какова частота попадания в данной стрельбе?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 0,2; 2. 0,4; 3. 0,8. 	ПК-1.В.1						
14	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,5 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $P=0,16$; 2. $P=0,9$; 3. $P=0,3$; 4. $P=0,2$. 	ПК-1.В.1						
15	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:</p> <table border="1" data-bbox="443 1776 635 1910" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">-1</td> <td style="padding: 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">P</td> <td style="padding: 5px;">0,7</td> <td style="padding: 5px;">0,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1,5; 2. 2,2; 3. 2; 	X	-1	5	P	0,7	0,3	ПК-1.В.1
X	-1	5						
P	0,7	0,3						

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора										
	4. 0,8.											
16	<p>Инструкция: Выполните расчеты и запишите правильный ответ Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X:</p> <table border="1" data-bbox="443 367 879 506"> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>a</td> </tr> </table> <p>Тогда значение a равно...</p>	X	1	2	3	4	P	0,2	0,3	0,4	a	ПК-1.В.1
X	1	2	3	4								
P	0,2	0,3	0,4	a								
17	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[2, 5]$. Распределение случайной величины $Y=3X-1$ имеет...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. другой, кроме равномерного и нормального, вид распределения; 2. равномерное распределение на отрезке $[6, 15]$; 3. равномерное распределение на отрезке $[5, 14]$; 4. нормальное распределение на отрезке $[2, 5]$. 	ПК-1.У.1										
18	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Дисперсией случайной величины X называют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. математическое ожидание куба центрированной случайной величины; 2. математическое ожидание квадрата центрированной случайной величины; 3. все варианты ответов верны 4. нет правильного ответа 	ПК-1.З.1										
19	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Характеристики положения случайной величины...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. характеризуют положение наиболее характерных точек распределения случайной величины на числовой оси; 2. характеризуют характер разброса возможных значений случайной величины на числовой оси; 3. все варианты ответов верны 4. нет правильного ответа 	ПК-1.З.1										
20	<p>Инструкция: вставьте слово в предложение Начальным моментом S-го порядка случайной величины X называют ... S-й степени этой случайной величины.</p>	ПК-1.З.1										
21	<p>Инструкция: В исследовании факторов риска нейросеть позволяет</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. исследовать большой массив данных; 2. находить неочевидные корреляции; 3. исследовать только базовые данные; 4. находить только очевидные корреляции. 	ПК-6.З.1										
22	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Искусственный интеллект – это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. особо мощные линейные программы; 2. попытка программными и математическими средствами воспроизвести мышление человека; 3. сложные алгоритмы. 	ПК-6.З.1										
23	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Что представляют собой «большие данные»?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Данные большого объема, которые трудно обрабатывать вручную 2. Исключительно текстовая информация 3. Обширные наборы данных, требующие специальных методов и инструментов для обработки и анализа 4. Данные, предоставленные большими компаниями 	ПК-6.З.1										
24	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Какие задачи могут быть решены с использованием машинного обучения?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Только анализ текстовой информации 2. Распознавание образов, прогнозирование, классификация и кластеризация данных 3. Только автоматизация повторяющихся задач 4. Создание искусственных человекоподобных существ 	ПК-6.З.1										

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
25	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Что такое нейронные сети?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспертные системы для принятия решений 2. Программы для автоматизации бизнес-процессов 3. Модель, инспирированная структурой и функцией мозга, используемая в машинном обучении 4. Специализированные базы данных 	ПК-6.3.1
26	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Какие проблемы могут возникнуть при работе с большими данными?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Только снижение производительности компьютера 2. Проблемы с хранением, передачей, обработкой и анализом данных 3. Только ограниченный доступ к данным 4. Только сложность визуализации информации 	ПК-6.3.1
27	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Что такое регрессия в машинном обучении?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод анализа текстовых данных 2. Алгоритм для распознавания образов 3. Только анализ временных рядов 4. Статистический метод для прогнозирования числовых значений 	ПК-6.3.1
28	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Что такое «переобучение» в контексте машинного обучения?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ситуация, при которой модель слишком хорошо подстроена под обучающие данные и плохо обобщает на новые данные 2. Процесс обучения без использования меток классов 3. Метод уменьшения размерности данных 4. Алгоритм выбора наилучших признаков 	ПК-6.3.1
29	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Прогнозирование -это?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предсказание последствий некоторых событий или явлений на основании имеющихся данных 2. Анализ отклонения некоторых событий или явлений 3. Формирование ожидаемых изменений данных 4. Процесс соотнесения объекта с некоторым известным классом объектов 	ПК-6.3.1
30	<p>Инструкция:</p> <p>Расположите характерные этапы разработки экспертных систем в порядке выполнения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тестирование 2. Реализация 3. Формализация 4. Идентификация 5. Концептуализация 	ПК-6.3.1
31	<p>Инструкция: закончите предложение</p> <p>Научное направление, связанное с попытками формализовать мышление человека называется ...</p>	ПК-6.3.1
32	<p>Инструкция:</p> <p>Ниже приведены термины и их описания. Выберите правильную последовательность терминов, соответствующую их описаниям.</p> <p>Термины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Обратное распространение ошибки 2) Генетический алгоритм 3) Тестирование точности <p>Описания:</p> <p>А. Метод, используемый для обучения нейросетей, основанный на принципах естественного отбора и генетических изменений.</p> <p>В. Наиболее распространённый алгоритм обучения нейросетей, основанный на корректировке весов нейронов на основе ошибки.</p> <p>С. Оценка точности нейросети путем сравнения ее предсказаний с известными правильными ответами на обучающих данных.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В - А - С 	ПК-6.3.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	2. А - В - С 3. С - В - А	
33	Инструкция: выберите один правильный ответ Какой процесс тесно связан с технологией машинного обучения? 1. Анализ статических данных. 2. Программирование на языке ассемблера. 3. Обработка табличных данных в Excel. 4. Обучение компьютера извлекать закономерности из данных и принимать решения без явного программирования.	ПК-6.3.1
34	Инструкция: выберите один правильный ответ Что такое «глубокое обучение» в контексте искусственного интеллекта? 1. Обучение компьютеров игре в глубокие стратегические игры. 2. Изучение сложных математических моделей в программировании. 3. Процесс обучения на основе многих слоев нейронных сетей для высокоуровневого анализа данных. 4. Технология глубокого рассмотрения изображений в трехмерном пространстве.	ПК-6.3.1
35	Инструкция: Не стоит поручать искусственному интеллекту 1. замену обработки большого объема данных человеком 2. интеллектуальные задачи, требующие знаний и трудно решаемые самим человеком 3. задачи, по которым данные представлены не релевантной выборкой 4. решение многопараметрической или сложно-алгоритмизируемой задачи	ПК-6.3.1
36	Инструкция: Ниже приведены нейросети и их описания. Соотнесите каждую нейросеть с ее описанием. Нейросети: 1. MathSense 2. FibonacciKu 3. MxamCram Описания: А. Помогает в решении задач по математической статистике, анализируя данные и строя графики. В. Помогает в изучении чисел Фибоначчи и их свойств. С. Специализируется на оптимизации и решении математических задач.	ПК-6.3.1
37	Инструкция: выберите один правильный ответ Байесовский подход к вероятности 1. Используется для обучения нейросетей, основанный на принципах естественного отбора и генетических изменений. 2. Помогает в решении задач по математической статистике, анализируя данные и строя графики. 3. Параметрические критерии и проверка гипотез в математической статистике. 4. Курс, который является частью специализации "Машинное обучение: от статистики до нейросетей".	ПК-6.3.1
38	Инструкция: выберите один правильный ответ Количество выявляемых факторов риска в современную эпоху 1. стремится к бесконечности; 2. стремится к пределу; 3. уменьшается.	ПК-6.3.1
39	Инструкция: выберите один правильный ответ Необходимость больших вычислительных мощностей для изучения развития процессов связана с 1. многофакторностью развития; 2. небольшим числом факторов; 3. непониманием как развивается процесс.	ПК-6.3.1
40	Инструкция: выберите один правильный ответ Наиболее перспективным направлением современных компьютерных технологий являются 1. распределённые вычисления;	ПК-6.3.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	2. нейросети; 3. статистические вычисления.	

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Расчет моментных характеристик выборки
2	Корреляционно-регрессионный анализ

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 по дисциплине «Прикладная теория вероятностей и статистика» состоит в освоении наиболее часто применяемых количественных инструментов, основанных на статистической обработке данных, моделировании и анализе случайных процессов. Изложение курса основано на систематическом изучении задач обработки данных и решении многочисленных примеров из различных областей человеческой деятельности. Курс лекций раскрывает понятийный аппарат теории вероятностей и статистики, дает цельное представление о дисциплине «Прикладная теория вероятностей и статистика» и показывает ее взаимосвязь с другими дисциплинами.

Формат лекций по данному курсу предполагает активную работу студентов во время изложения лекционного материала. Для достижения максимального эффекта необходимо подготовиться к лекциям, заранее ознакомившись с материалом и подготовив вопросы. Для этого можно использовать литературу, приведенную в списке основной литературы по курсу. Для закрепления лекционного материала по окончании лекции необходимо перечитать конспект и прорешать заново задачи, разобранные лектором во время занятий.

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:

- введение;
- основы теории вероятностей, включая основные понятия и приложения теории вероятностей в компьютерных науках;
- основы математической статистики, включая основные понятия, проверку статистических гипотез, дисперсионный и корреляционно-регрессионный анализ;
- приложения математической статистики: кластерный и факторный анализ.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

В процессе изучения дисциплины «Прикладная теория вероятностей и статистика» обучающиеся знакомятся с наиболее распространенными на практике методами и алгоритмами обработки данных. В ходе выполнения лабораторных работ в результате анализа проблемы каждого класса студенты создают количественную компьютерную модель в среде MS Excel и программируют на языке Python. Лабораторные работы призваны углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой обработки и анализа данных с использованием математических методов. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы решения статистических задач.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания и требования к проведению лабораторных работ размещены на сервере кафедры (\\dcbm\Методическое обеспечение кафедры 43) и в личном кабинете преподавателя.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Структура и форма отчетов о лабораторных работах размещены на сервере кафедры (\\dcbm\Методическое обеспечение кафедры 43) и в личном кабинете преподавателя.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

С требованиями к оформлению отчетов о лабораторных работах можно ознакомиться на сервере кафедры (\\dcbm\Методическое обеспечение кафедры 43) и в личном кабинете преподавателя.

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 выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа включает изучение теоретического материала, а также выполнение домашних обязательных и дополнительных заданий. Обучающийся должен разобраться в теоретическом материале, вынесенном на самостоятельное изучение, используя литературу, представленную в основном и дополнительном списках. Разделы, выносимые на самостоятельное изучение, объявляются преподавателем во время лекционных занятий.

Самостоятельная работа по изучению дисциплины включает:

- повторение материала лекций;
- повторение материала практических занятий;
- восстановление конспектов пропущенных занятий;
- обсуждение обучающимися между собой полученных знаний;
- чтение и конспектирование учебной литературы;
- чтение периодической технической и научной литературы по теме дисциплины;
- чтение и конспектирование научно-технической литературы;
- решение практических задач, выданных на практических занятиях;
- консультации у преподавателей кафедры;
- подготовку к экзамену.

Самостоятельную работу обучающихся при подготовке к практическим занятиям необходимо нацелить на углубленное изучение учебной литературы по изучаемой дисциплине, проработку конспекта, а также изучение других современных источников информации.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости студентов является постоянным, осуществляется в течение учебного периода, в ходе занятий преимущественно посредством устного опроса на занятиях по теме предыдущей лекции; систематической проверки выполнения индивидуальных заданий; защиты отчётов по лабораторным работам.

11.5. 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. Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП». Экзамен проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии оценивания представлены в таблице 14.

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