

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Фетисов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 23 » 06 \_\_\_\_\_ 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Системный анализ и управление
Наименование направленности	Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к ф.-м.н., доц



В.И. Устимов

\_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

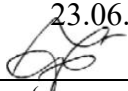
Программа одобрена на заседании кафедры № 2

« 23 » 06 2021 г, протокол № 13/20-21

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н., проф.

23.06.21г.



В.Г. Фарафонов

\_\_\_\_\_  
(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 23.03.01(01)

доц., д.т.н., доц.

\_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Н.Н. Майоров

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

\_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

В.Е. Таратун

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Теория вероятностей» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.03 «Системный анализ и управление» направленности «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

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

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами логико-математических построений, приемами формализации прикладных задач, выбору адекватных существующим задач методам 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.

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

Преподавание дисциплины «Математика. Теория вероятности и математическая статистика» имеет целью получение студентами знаний, умений и навыками методов решения задач, использующих аппарат 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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.3 знать методики системного подхода для решения поставленных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.У.1 умеет применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.У.1 умеет применять известные методы решения задач профессиональной деятельности

## 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:

- Имитационное моделирование сложных технических систем

### 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
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 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	5			20
Раздел 2. Случайные величины	9	5			20
Раздел 3. Математическая статистика	17	7			17
Итого в семестре:	34	17			57
Итого	34	17	0	0	57

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	Случайные события. Операции над событиями. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра_Лапласа.
2	Дискретные случайные величины. Геометрическое распределение. Распределения Бернулли и Пуассона. Непрерывные случайные величины. Равномерное распределение. Функция случайной величины. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Характеристические функции случайной величины. Центральная предельная теорема. Система случайных величин. Дискретный случай. Система случайных величин. Непрерывный случай. Регрессия. Линейная регрессия в среднем квадратическом. Неравенство Чебышева. Законы больших чисел.
3	Основные понятия и задачи статистики. Числовые характеристики выборки. Точечные оценки параметров известного распределения. Интервальное оценивание параметров известных распределений. Распределение хи-квадрат. Доверительный интервал для дисперсии нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Проверка статистических гипотез о виде распределений.

#### 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. Операции над событиями. Вероятность случайного события	Расчетно-графическая работа	2		1
2.	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность.	Расчетно-графическая работа	3		1
3.	Дискретные случайные величины.	Расчетно-графическая работа	2		2
4.	Нормальное распределение. Функция Лапласа. Характеристические функции случайной величины	Расчетно-графическая работа	3		2
	Основные понятия	Расчетно-	2		3

5	и задачи статистики. Числовые характеристики выборки.	графическая работа			
6	Доверительный интервал для дисперсии нормального распределения	Расчетно- графическая работа	2		3
7	Проверка статистических гипотез. Проверка статистических гипотез о виде распределений.	Расчетно- графическая работа	3		3
Всего			17		

#### 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. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	15	15
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		

Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	19	19
Всего:	57	57

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
519.1/2 Ф24	Фарафонов В.Г. Случайные величины и случайные события/ Фарафонов В.Г., Устимов В.И. ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2020. - 127 с.	50
519.1/2 У 80	Устимов В.И. Основы корреляционного и регрессионного анализа /В. И. Устимов, В. Г. Фарафонов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 34 с.	100
519.1/2 Ф24	Фарафонов, В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Г. Фарафонов, В. Б. Ильин - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012.Ч.1 - 111 с.	к.ф
519.1/2 Ф24	Фарафонов, В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Г. Фарафонов, В. Б. Устимов В.И., Ильин - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013.Ч.2 - 79 с.	100
519.2(075) Г55	Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач о теории вероятностей и математической статистике / В.Е.Гмурман. - М.: М.: Высшее образование, 2008. – 404 с.	150
	Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей / Вентцель, Е.С., Овчаров Л.А. – М.: Academia, 2004 – 443 с.	100
	Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Вентцель, Е.С. – М.: Academia, 2003 – 572 с.	70



<a href="https://urait.ru/bcode/470481">https://urait.ru/bcode/470481</a>	Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 321 с.	
: <a href="https://urait.ru/bcode/468170">https://urait.ru/bcode/468170</a>	Попов, А. М. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 215 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
<a href="http://e.lanbook.com/books">http://e.lanbook.com/books</a>	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
<a href="http://znanium.com/bookread">http://znanium.com/bookread</a>	Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012

### 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
	Не предусмотрено

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
1	<a href="https://www.edu.ru">https://www.edu.ru</a> Федеральный портал Российское образование
2	<a href="http://www.math.ru">http://www.math.ru</a> Математика и образование
3	<a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a> Образовательный математический сайт
4	<a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a> Общероссийский математический портал

### 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	Лекционная аудитория общего назначения	
2	Учебные классы общего назначения	

#### 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
Зачет	Список вопросов к экзамену; Задачи; Тесты.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Не предусмотрено	

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
2.	Случайный эксперимент. Элементарные события. Пространство элементарных событий. Понятие события как подмножества пространства элементарных событий.	УК-1.3.3
3.	Алгебра событий. Сумма, произведение и разность событий. Их свойства. Понятие события, противоположного данному событию. Сравнение двух событий. Вероятность	ОПК-2.У.1
4.	Дискретное пространство элементарных событий.	ОПК-2.У.1
5.	Классической определение вероятности случайного события. Вероятность случайного события. Свойства вероятности.	УК-1.3.3
6.	Решение задач, используя классическую вероятность.	ОПК-1.У.1
7.	Теорема сложения вероятностей.	ОПК-2.У.1
8.	Понятие условной вероятности и её свойства. Теорема умножения вероятностей.	УК-1.3.3
9.	Условие независимости событий. Парная независимость событий.	ОПК-2.У.1
10.	Связь между событиями. Коэффициент корреляции двух событий. Его свойства.	ОПК-2.У.1
11.	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	УК-1.3.3
12.	Решение задач на формулу полной вероятности и формулу Байеса	ОПК-1.У.1
13.	Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.	ОПК-2.У.1
14.	Полиномиальное распределение случайной величины. Биномиальное распределение как частный случай полиномиального распределения.	УК-1.3.3

15.	Понятие случайной величины. Дискретный и непрерывный случаи. Примеры.	ОПК-2.У.1												
16.	Начальные и центральные моменты случайной величины. Дискретный и непрерывный случаи.	ОПК-2.У.1												
17.	Дискретная случайная величина задана таблице. Вычислить ее начальные и центральные моменты до 4 порядка включительно.	УК-1.3.3												
18.	Дискретная случайная величина. Закон (ряд) распределения дискретной случайной величины. Функция распределения вероятностей.	ОПК-1.У.1												
19.	Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Их свойства.	ОПК-2.У.1												
20.	Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность вероятностей. Примеры.	УК-1.3.3												
21.	<table border="1" data-bbox="486 678 790 734"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>3</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td><math>p_i</math></td> <td>4p</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>p</td> <td>0,4</td> </tr> </table> <p>Найти: а) p ; б) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины; в) интегральную функцию распределения F (x) и начертить её график; г) <math>P(-5 &lt; x &lt; 2)</math> .</p>	$x_i$	-2	-1	3	8	9	$p_i$	4p	0,2	0,3	p	0,4	ОПК-2.У.1
$x_i$	-2	-1	3	8	9									
$p_i$	4p	0,2	0,3	p	0,4									
22.	Вероятность выхода из строя каждого из трех блоков прибора в течении гарантийного срока равна 0,3. Найти случайную величину X – число блоков, вышедших из строя в течение гарантийного срока.	ОПК-2.У.1												
23.	Равномерное распределение случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия.	ОПК-1.3.1												
24.	Геометрическое распределение. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины в случае геометрического распределения.	ОПК-1.У.1												
25.	Биномиальное распределение случайной величины (распределение Бернулли). Математическое ожидание и дисперсия случайной величины в случае биномиального распределения.	ОПК-2.У.1												
26.	Распределение Пуассона как предельный случай биномиального распределения. Математическое ожидание и дисперсия.	УК-1.3.3												
27.	Среднее число самолетов, взлетающих с полевого аэродрома за одни сутки, равно 10. Найти вероятность того, что за 6 часов взлетят три самолета	ОПК-2.У.1												
28.	Показательный закон распределения случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределённой по показательному закону.	ОПК-2.У.1												
29.	Нормальный закон распределения. Математическое ожидание случайной величины, распределённой по нормальному закону.	УК-1.3.3												
30.	Нормальный закон распределения. Дисперсия случайной величины, распределённой по нормальному закону.	ОПК-1.У.1												
31.	Вероятность попадания случайной величины, распределённой по нормальному закону, в заданный интервал. Функция Лапласа, её свойства. Таблицы функций Лапласа.	ОПК-2.У.1												
32.	Производящая функция моментов. Производящая функция	УК-1.3.3												

	моментов для случайной величины, распределённой по нормальному закону.	
33.	Центральная предельная теорема в дискретном случае. Вывод.	ОПК-2.У.1
34.	Использование таблиц нормального распределения вероятностей для вычисления биномиального распределения.	ОПК-2.У.1
35.	Теорема Муавра-Лапласа.	УК-1.3.3
36.	Функция случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия.	ОПК-1.У.1
37.	Системы дискретных и непрерывных случайных величин. Частные и условные распределения отдельных случайных величин. Их математическое ожидание и дисперсия.	ОПК-2.У.1
38.	Вычислить математические ожидания и дисперсии системы дискретных и непрерывных случайных величин	ОПК-2.У.1
39.	Корреляционный момент двух случайных величин. Коэффициент корреляции как мера связи отдельных случайных величин. Соотношение независимости и некоррелированности случайных величин.	ОПК-2.У.1
40.	Вычислить коэффициент корреляции системы случайных величин	ОПК-2.У.1
41.	Задачи, решаемые методами математической статистики. Понятия генеральной совокупности и случайной выборки.	УК-1.3.3
42.	Уметь строить вариационный ряд, эмпирический закон распределения, гистограмму.	ОПК-1.У.1
43.	Оценки параметров генеральной совокупности. Понятия состоятельной, несмещённой и эффективной оценки.	ОПК-2.У.1
44.	Вычислять выборочное среднее как несмещённую оценку математического ожидания генеральной совокупности. Найти дисперсию выборочного среднего.	УК-1.3.3
45.	Смещённая и несмещённая выборочная дисперсии.	ОПК-2.У.1
46.	Неравенство Чебышева в случае дискретной случайной величины. Доказательство состоятельности выборочного среднего как оценки математического ожидания генеральной совокупности.	ОПК-2.У.1
47.	Понятие статистической гипотезы. Построение математической модели генеральной совокупности. Точечные и интервальные оценки параметров модели..	УК-1.3.3
48.	Метод моментов построения точечных оценок на примере определения параметров равномерного распределения.	ОПК-1.У.1
49.	Метод наибольшего правдоподобия построения точечных оценок на примере определения параметров нормального распределения.	ОПК-2.У.1
50.	Нормальный закон распределения. Построить доверительный интервал для математического ожидания в случае известной величины дисперсии.	УК-1.3.3
51.	Распределение хи-квадрат. Понятие степени свободы – $n$ . Критические точки. Понятие квантили. Асимптотическое выражение для величины критических точек при больших $n$ .	УК-2.У.1
52.	Построение доверительного интервала для дисперсии в	ОПК-2.У.1

	случае известного математического ожидания.	
53.	Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормального распределения в общем случае.	УК-1.3.3
54.	Методика проверки статистических гипотез. Критерий Пирсона.	ОПК-1.У.1
55.	Использовать критерий Пирсона для проверки статистических гипотез о нормальном и равномерном характере распределения генеральной совокупности.	ОПК-2.У.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены 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
1.	Случайные события	ОПК-1.У.1
2.	Дискретные случайные величины	ОПК-2.У.1
3.	Непрерывные случайные величины	ОПК-1.У.1
4.	Нормальный закон	ОПК-2.У.1
5.	Оценки точечных значений параметров распределения	ОПК-1.У.1
6.	Построение доверительных интервалов для параметров распределений	ОПК-2.У.1

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
  - 11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших

достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

#### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

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

Структура лекции: формулировка темы лекции, указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение, изложение вводной части, изложение основной части лекции, краткие выводы по каждому из вопросов, заключение, ответы на вопросы.

Содержание лекционного материала представлено в учебных пособиях:

Фарафонов, В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Г. Фарафонов, В. Б. Ильин - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. Ч.1 - 111 с.

Фарафонов, В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Г. Фарафонов, В. Б. Устимов В.И., Ильин - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. Ч.2 - 79 с.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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 обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

Содержание и требование к практическим занятиям представлены в учебном пособии

Фарафонов В.Г. Случайные величины и случайные события/ Фарафонов В.Г., Устимов В.И. ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2020. - 127 с.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*

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.

Текущий контроль включает:

- контроль посещаемости и работы на практических занятиях;
  - результаты написания студентами 2х контрольных работ в каждом семестре.
- Результаты текущего контроля оцениваются в баллах, и учитываются при проведении промежуточных аттестаций.

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:

– 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».

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