

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

«01» 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

Направленность (профиль) образовательной программы: Ракетно-космическая техника

Квалификация выпускника: бакалавр

Год набора: 2021

Форма обучения: очная

Курс 2

Семестр 4

Зачет 4 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

Составитель Мороз Л.И., ст.преп.

Факультет математики и информатики

Кафедра математического анализа и моделирования

2021 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 24.03.01 – «Ракетные комплексы и космонавтика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.02.2018 № 71.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования

«01» 09 2021 г., протокол № 1

И.о. заведующего кафедрой _____ И.Н. Максимова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

В.В. Соловьев

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

О.В. Петрович

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и образовательных технологий

«01» 09 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины (модуля): ознакомление студентов с базовыми понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики.

Задачи дисциплины (модуля):

- изучение основных понятий, методов, приемов и средств работы с вероятностными объектами;
- приобретение навыков получения вероятностных оценок, прогнозирования, отбора оптимальных (наиболее вероятных) результатов анализа;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) освоения различных технологий и средств вероятностного анализа и статистической обработки результатов наблюдений процессов и явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в обязательную часть Блока Б1 учебного плана направления подготовки 24.03.01 – Ракетные комплексы и космонавтика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижений

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическое и практическое мышление	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД – 1 ОПК-1 Знать: - теорию и основные законы в области естественнонаучных и инженерных дисциплин. ИД – 2 ОПК-1 Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; - применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Основные понятия теории вероятности	4	4	4						4	устный опрос, проверка домашнего задания.
2	Повторные независимые испытания	4	4	4						4	устный опрос, проверка домашнего задания.
3	Случайные величины	4	4	4						4	устный опрос, проверка домашнего задания.
4	Основные законы распределения	4	4	4						4	устный опрос, проверка домашнего задания.
5	Закон больших чисел и предельные теоремы	4	4	4						4	устный опрос, проверка домашнего задания.
6	Цепи Маркова	4	2	2						2	устный опрос, проверка домашнего задания.
7	Математическая статистика. Статистическое оценивание.	4	4	4						4	устный опрос, проверка домашнего задания.
8	Проверка статистических гипотез	4	4	4						4	устный опрос, проверка домашнего задания.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
											задания.
9	Корреляционный и регрессионный анализ	4	4	4						4	устный опрос, проверка домашнего задания.
10	Зачет	4								5,8	Подготовка к зачету
11	Итого за семестр	4	34	34			0,2			39,8	108

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ИКР – иная контактная работа, КТО – контроль теоретического обучения, КЭ – контроль на экзамене.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
1	Основные понятия теории вероятности	События и действия над ними. Определение вероятности. Элементы комбинаторики. Условная вероятность события. Вероятность суммы двух событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2	Повторные независимые испытания	Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа. Полиномиальная схема.
3	Случайные величины	Закон распределения случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины. Непрерывные случайные величины.
4	Основные законы распределения	Биномиальное распределение. Закон распределения Пуассона. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения.
5	Закон больших чисел и предельные теоремы	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Центральная предельная теорема.
6	Цепи Маркова	Однородные цепи Маркова.
7	Математическая статистика. Статистическое	Основные понятия математической статистики. Точечные оценки. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Оценки параметров

	оценивание.	распределения. Оценка закона распределения. Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания. Доверительный интервал для вероятности события. Регрессивный анализ.
8	Проверка статистических гипотез	Основные понятия. Критерий согласия. Проверка некоторых гипотез.
9	Корреляционный и регрессионный анализ	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
1	Основные понятия теории вероятности	События и действия над ними. Определение вероятности. Элементы комбинаторики. Условная вероятность события. Вероятность суммы двух событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2	Повторные независимые испытания	Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа. Полиномиальная схема.
3	Случайные величины	Закон распределения случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины. Непрерывные случайные величины.
4	Основные законы распределения	Биномиальное распределение. Закон распределения Пуассона. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения.
5	Закон больших чисел и предельные теоремы	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Центральная предельная теорема.
6	Цепи Маркова	Однородные цепи Маркова.
7	Математическая статистика. Статистическое оценивание.	Точечные оценки. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Оценки параметров распределения. Оценка закона распределения. Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания. Доверительный интервал для вероятности события. Регрессивный анализ.
8	Проверка статистических гипотез	Критерий согласия. Проверка некоторых гипотез.
9	Корреляционный и регрессионный анализ	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	2	3	4
1	1	повторение пройденного материала, выполнение домашнего задания	4
2	2	повторение пройденного материала, выполнение домашнего задания	4
3	3	повторение пройденного материала, выполнение домашнего задания	4
4	4	повторение пройденного материала, выполнение домашнего задания	4
5	5	повторение пройденного материала, выполнение домашнего задания	4
6	6	повторение пройденного материала, выполнение домашнего задания	2
7	7	повторение пройденного материала, подготовка к практическому занятию	4
8	8	повторение пройденного материала, подготовка к практическому занятию	4
9	9	повторение пройденного материала, подготовка к практическому занятию	4
10	10	Подготовка к зачету	5,8
11		Итого	39,8

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 – «Ракетные комплексы и космонавтика» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, включая электронную форму обучения, с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Учебные занятия: лекции, в которых используется традиционное и проблемное изложение теоретического материала, включая электронную форму обучения, с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов, с текущим устным опросом; практические занятия.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

В конце 4 семестра предусмотрен зачет.

Примерный список вопросов к зачету:

Раздел 1. Теория вероятности

1. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
2. Классическое определение вероятности, случайные события, элементарные исходы, свойства классической вероятности.

3. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей (с доказательством).
4. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей (с доказательством).
5. Условная вероятность. Теорема о формуле полной вероятности, формулы Байеса.
6. Понятие распределения вероятностей случайных событий. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.
7. Случайные величины: определение, функция распределения случайной величины и ее свойства, независимые случайные величины.
8. Определения числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, центральные и начальные моменты.
9. Свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины (с доказательствами).
10. Биномиальное распределение, вычисление математического ожидания и дисперсии биномиально распределенной случайной величины.
11. Геометрическое распределение. Распределение Пуассона. Вычисление основных числовых характеристик этих распределений.
12. Непрерывные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии для равномерно и нормально распределенных случайных величин.
13. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Функция плотности распределения. Мода, медиана. Начальные и центральные моменты.
14. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева (с доказательством). Закон больших чисел в схеме Бернулли.
15. Теорема Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Раздел 2. Математическая статистика

1. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, выборочные характеристики. Методы отбора.
2. Статистические оценки и их свойства: несмещенность, эффективность и состоятельность.
3. Представление статистических данных. Полигон частот. Гистограмма.
4. Доказательство несмещенности и состоятельности выборочного среднего. Исправленная выборочная дисперсия.
5. Точечные статистические оценки параметров распределения. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия. Функция правдоподобия для дискретного и непрерывного случаев.
6. Доверительные интервалы, надежность. Построение доверительных интервалов для математического ожидания нормального распределения (с известной дисперсией).
7. Доверительные интервалы для дисперсии нормально распределенной случайной величины.
8. Интервальные и точечные оценки вероятности биномиального распределения по относительной частоте.
9. Основы регрессионного анализа.
10. Статистические гипотезы, постановка задачи построения критерия проверки статистической гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия. Параметрический критерий.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- а) литература

1. Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1429-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168478> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1508-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168536> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ганичева, А. В. Теория вероятностей : учебное пособие / А. В. Ганичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-2380-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167356> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / А. Н. Бородин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-0442-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167895> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Хрущева, И. В. Теория вероятностей : учебное пособие / И. В. Хрущева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167789> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Хрущева, И. В. Основы математической статистики и теории случайных процессов : учебное пособие / И. В. Хрущева, В. И. Щербаков, Д. С. Леванова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0914-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167790> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Туганбаев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1079-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167844> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Хуснутдинов, Р. Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1668-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168714> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Свешников, А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие / А. А. Свешников. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0708-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168507> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Семенчин Е. А. Теория вероятностей в примерах и задачах [Текст] : учеб.пособие: рек. УМО / Е. А. Семенчин. - СПб. : Лань, 2007. - 352 с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt
2	http://www.amursu.ru	Официальный сайт ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
3	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
4	http://www.iprbookshop.ru/	Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу.
5	Операционная система MS Windows 10 Education	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
6	MS Office 2010 standard	лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLP ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
2.	https://uisrussia.msu.ru/	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
3.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» – тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки. Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
4.	http://www.mathnet.ru/	Math-Net.Ru. Общероссийский математический портал. Современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими

средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.