



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР
Н.А. Кострикова
18.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ»
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Группа научных специальностей
1.1 Математика и механика

Научная специальность
1.1.4. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Отрасль науки: физико-математические

Институт рыболовства и аквакультуры

РАЗРАБОТЧИК (КАФЕДРА)	Техносферной безопасности и природообустройства
ВЕРСИЯ	1
ДАТА ВЫПУСКА	21.04.2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является подготовка к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Освоение дисциплины логически и содержательно-методически готовит аспирантов к проведению научно-исследовательской работы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ научного направления;
- изучение универсальных математических закономерностей, лежащих в основе моделей случайных явлений;
- освоение основных закономерностей прикладной математической статистики;
- приобретение навыков компьютерного моделирования вероятностных систем;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры по научной специальности **1.1.4. Теория вероятностей и математическая статистика**. Является обязательной дисциплиной, изучается на 4 курсе.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» аспирант должен:

Знать:

- теоретические основы научного направления;
- основные принципы планирования и реализации научных исследований;
- универсальные математические закономерности, лежащие в основе моделей случайных явлений;
- закономерности прикладной математической статистики;
- теоретические основы математического моделирования случайных явлений;
- теоретические основы компьютерного моделирования вероятностных систем;

Уметь:

- планировать и реализовывать НИР;
- использовать результаты исследований в профессиональной деятельности;
- приложить закономерности к изучению свойств конкретных вероятностных моделей;
- построить и исследовать математическую модель случайного явления;
- формировать компьютерные модели реальных вероятностных систем;

- исследовать их с помощью численных методов;

Владеть:

- современными методами исследования;
- методами изучения свойств вероятностных моделей реальных процессов;
- методами выбора математических моделей, отражающих существенные особенности случайных данных;
- методами сбора, систематизации и обработки случайных данных.
- навыками использования современных математических пакетов;
- основными численными методами.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Модели случайных явлений

Предмет дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Случайные явления в природе и технике.

Тема 2. Классическая теория вероятностей

Аксиоматическое построение теории вероятностей. Основные теоремы. Виды задач. Возможности практического приложения.

Тема 3. Дискретные случайные величины

Характеристики случайных величин. Важнейшие законы распределения дискретных случайных величин, используемые на практике.

Тема 4. Непрерывные случайные величины

Законы распределения непрерывных случайных величин, используемые на практике.

Тема 5. Случайные функции

Случайные функции одной переменной (случайные процессы) и нескольких переменных (случайные поля). Законы распределения и моменты.

Тема 6. Основные понятия и задачи математической статистики

Генеральная и выборочная совокупности. Точечные оценки и интервальные оценки параметров генеральной совокупности.

Тема 7. Проверка статистических гипотез

Простые и сложные гипотезы. Статистический критерий. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия.

Тема 8. Корреляционный анализ

Точечная оценка частных и множественных коэффициентов корреляции и детерминации. Проверка их значимости и интервальные оценки.

Тема 9. Регрессионный анализ

Оценка генеральных коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов. Прогнозирование с помощью регрессионной модели. Понятие о нелинейной регрессии.

5. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ) – 108 академических часов. Из них 18 академических часов контактной работы и 90 часов самостоятельной учебной работы аспиранта, связанной с текущей и промежуточной аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по годам ОП, темам и видам учебной работы аспиранта приведено ниже.

Форма промежуточной аттестации – экзамен, 4 год обучения.

Таблица 1 - Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				Всего
	Контактная работа			СР	
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
4 год обучения, трудоемкость – 3 ЗЕТ (108 час.)					
Тема 1. Модели случайных явлений	2	-	-	10	12
Тема 2. Классическая теория вероятностей	2	-	-	10	12
Тема 3. Дискретные случайные величины	2	-	-	10	12
Тема 4. Непрерывные случайные величины	2	-	-	10	12
Тема 5. Случайные функции	2	-	-	10	12
Тема 6. Основные понятия и задачи математической статистики	2	-	-	10	12
Тема 7. Проверка статистических гипотез	2	-	-	10	12
Тема 8. Корреляционный анализ	2	-	-	10	12
Тема 9. Регрессионный анализ	2	-	-	10	12
Учебные занятия	18	-	-	90	108
Промежуточная аттестация	Экзамен				
Итого по дисциплине					108
Итого по курсу					108

ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 3 – Объем (трудоёмкость освоения) и формы СР

№ п/п	Виды (содержание) СР	Кол-во часов Очная форма	Формы контроля (аттестации)
1	Модели случайных явлений (Освоение учебного материала, подготовка к ПЗ, выполнение заданий)	10	Текущий контроль,

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

	по ПЗ)		опрос
2	Классическая теория вероятностей. (Освоение учебного материала, подготовка к ПЗ, выполнение заданий по ПЗ)	10	Текущий контроль, опрос
3	Дискретные случайные величины. (Освоение учебного материала, подготовка к ПЗ, выполнение заданий по ПЗ)	10	Текущий контроль, опрос
4	Непрерывные случайные величины. (Освоение учебного материала, подготовка к ПЗ, выполнение заданий по ПЗ)	10	Текущий контроль, опрос
5	Случайные функции. (Освоение учебного материала, подготовка к ПЗ, выполнение заданий по ПЗ)	10	Текущий контроль, опрос
6	Основные понятия и задачи математической статистики. (Освоение учебного материала, подготовка к ПЗ, выполнение заданий по ПЗ)	10	Текущий контроль, опрос
7	Проверка статистических гипотез. (Освоение учебного материала, подготовка к ПЗ, выполнение заданий по ПЗ)	10	Текущий контроль, опрос
8	Корреляционный анализ. (Освоение учебного материала, подготовка к ПЗ, выполнение заданий по ПЗ)	10	Текущий контроль, опрос
9	Регрессионный анализ. (Освоение учебного материала, подготовка к ПЗ, выполнение заданий по ПЗ)	10	Текущий контроль, опрос
Итого		90	

8.УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

Основная литература:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. – М.: Юрайт, 2014. 479 с.
2. Наумов В.А. Прикладная математика: учебное пособие по решению профессиональных задач в среде Mathcad. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2014. 144 с.

Дополнительная учебная литература

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: учебник. – М.: Высшая школа, 2002. - 575 с.
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Наука, 1988. - 480 с.
3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – М.: Наука, 1991. - 383 с.
4. Карлов А.М. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2011. - 260 с.
5. Наумов В.А. Методы обработки гидрологической информации: учебное пособие. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015. – 91 с.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины аспиранты используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета. Аспирантам и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ к ЭБС, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам, справочно-правовой системе «ГАРАНТ», профессиональной справочной системе «Техэксперт».

Веб-сайты с электронными ресурсами по специальности:

1. Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Консультант Плюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> свободный (дата посещения 24.01.2018).

2. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата посещения 24.01.2018).

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата посещения 24.01.2018)

4. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biblio-online.ru/>, свободный (дата посещения 24.01.2018)

5. Теория вероятностей и ее применения. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: . http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=tvp&option_lang=rus.

6. Теория вероятностей и ее приложения. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <https://nauchniestati.ru/jurnaly/teorija-verojatnostej-i-ee-prilozhenija/> .

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам: учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели; комплект проекционного мультимедийного оборудования; компьютеры с доступом к сети Интернет; читальный зал с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях, библиотекой, архивом диссертаций и авторефератов. офисная оргтехника; электронные таблицы Excel MS Office; справочно-правовая система «ГАРАНТ», профессиональная справочная система «Техэксперт Для аудиторных занятий по дисциплине используется материально-техническая база кафедры техносферной безопасности и при-

родообустройства главного учебного корпуса (г. Калининград, Советский пр. 1), ауд. 464 – компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью - учебной доской, столом преподавателя, партами, стульями. В процессе работы может использоваться переносная мультимедийная проекционная техника, профессиональные плакаты, информационные материалы, техническая документация, компьютер с выходом в интернет. Последний оснащен программным обеспечением Microsoft, офисными приложениями, MS Office Standard 2010, MS Windows 7 Professional, получаемые по программе "Open Value Subscription" (license V0948021 дата окончания 31.01.2021). Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D (Договор #110001955026, Договор #110001703865, Договор #110001781500). Программа MathCAD 2015 (Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013, бессрочная).

Для самостоятельной работы аспирантов используется помещение для самостоятельной работы по адресу главного учебного корпуса (г. Калининград, Советский пр. 1), ауд. 463. Помещение оснащено столами и стульями, имеется 9 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения. Типовое ПО на всех ПК: 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021); 2. Офисное приложение MS Office 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021); 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12); 4. Google Chrome (GNU); 5. Эффектон (договор №348 от 29 августа 2013

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценочные средства по дисциплине представляются в виде фонда оценочных средств (ФОС). Требования к структуре и содержанию ФОС по дисциплине определяются Положением по ФОС.

12. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами учебной деятельности в ходе изучения курса являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа аспирантов, консультирование по отдельным темам дисциплины.

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерак-

тивная форма позволяет аспирантам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться рабочей программой по дисциплине. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в вузе.

Практические занятия проводятся с целью приобретения навыков, необходимых в профессиональной деятельности аспиранта в области сохранения жизни и здоровья человека за моделирования систем и средств защиты информации.

Важным звеном во всей системе обучения является самостоятельная работа. В широком смысле под ней следует понимать совокупность всей самостоятельной деятельности аспирантов, как в отсутствии преподавателя, так и в контакте с ним. Она является одним из основных методов поиска и приобретения новых знаний, работы с литературой, а также выполнения предложенных заданий. Преподаватель призван оказывать в этом методическую помощь аспирантам и осуществлять руководство их самостоятельной работой.

Преподавателю необходимо контролировать степень усвоения аспирантами текущего материала, а также уровень остаточных знаний по уже изученным темам.

13. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины аспирант должен добросовестно посещать лекции и практические занятия.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа аспирантов. Эта работа предполагает: изучение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям; самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях; подготовка к промежуточному и текущему контролю.

Аспирант обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы и распределение объема на нее определяется по темам дисциплины согласно тематическому плану рабочей программы.

14. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «**Теория вероятностей и математическая статистика**» представляет собой образовательный компонент программы по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности **1.1.4. Теория вероятностей и математическая статистика**.

Авторы программы – Наумов В.А., д.т.н., профессор, профессор кафедры техносферной безопасности и природообустройства

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности и природообустройства (протокол № 6 от 21.04.2023 г.).

Заведующий кафедрой
техносферной безопасности и природообустройства

_____ к.п.н., доцент В.А. Даниленкова

Согласовано:

Начальник УПК ВНК

Н.Ю. Ключко

Заместитель директора по НиМД ИРА

А.С. Бурбах