

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Случайные процессы

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Математическое моделирование и информационные системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
К.И. Лившиц

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.

ИОПК-1.2 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.

ИОПК-1.3 Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.

ИОПК-1.4 Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности

ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.

ИОПК-3.2 Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.

ИОПК-3.3 Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.

ИОПК-3.4 Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Для оценивания текущего уровня знаний проводятся коллоквиумы и контрольные работы. В билете содержится два теоретических вопроса (коллоквиум) и две практические задачи (контрольная работа).

Оценка за коллоквиум и контрольную работу выставляются отдельно и независимо.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся не допускается к промежуточной аттестации, если по результатам текущего контроля знаний были продемонстрированы неудовлетворительные результаты освоения раздела.

Оценка	Критерий оценивания коллоквиума
--------	---------------------------------

5 (отлично)	Обучающийся показал отличный уровень владения теоретическим материалом, полностью ответил на поставленные вопросы
4(хорошо)	Обучающийся показал достаточный уровень владения теоретическим материалом, но допустил несущественные ошибки или не полностью изложил материал в одном вопросе
3(удовлетворительно)	Обучающийся показал недостаточный уровень материалом, упустил важные определения или понятия, допустил ошибки при доказательстве теорем в двух вопросах
2(неудовлетворительно)	Обучающийся имеет существенные пробелы теоретического материала, не способен оказать теорему, не знает определения. Не показал знание вопросах в билете.

Оценка	Критерий оценивания контрольной работы
5 (отлично)	Обучающийся решил две задачи правильно, сопроводил решение объяснением с обоснованием применения тех или иных теорем и определений
4(хорошо)	Обучающийся решил 1 задачу правильно, 2-ю решил с несущественными ошибками, сопроводил решение объяснением с обоснованием применения тех или иных теорем и определений
3(удовлетворительно)	Обучающийся решил только 1 задачу правильно, сопроводил решение объяснением с обоснованием применения тех или иных теорем и определений, 2-ю решил с существенными ошибками или не решил.
2(неудовлетворительно)	Обучающийся не решил ни одну задачу, или решил с грубыми ошибками.
Оценка	Критерий оценивания ответа на экзамене
5 (отлично)	Обучающийся показал отличный уровень владения всеми теоретическими вопросами, показал все требуемые умения и навыки решения практических задач
4(хорошо)	Обучающийся овладел всеми теоретическими вопросами, частично показал основные умения и навыки при решении практических задач

3(удовлетворительно)	Обучающийся имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, показал не все основные умения и навыки при решении практических задач
2(неудовлетворительно)	Обучающийся имеет существенные пробелы по отдельным теоретическим разделам дисциплины и не владеет основными умениями и навыками решения практических задач

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине:
Пример билета для коллоквиума

Билет 1

1. Определение случайного процесса
2. Доказать критерий сходимости в среднем квадратическом. (Для того, чтобы $\xi_s(t) \xrightarrow[s \rightarrow s_0]{\text{ср. кв.}} \xi(t)$, необходимо и достаточно, чтобы при $s \rightarrow s_0$ и $s' \rightarrow s_0$ существовал и был конечен предел $\lim_{s, s' \rightarrow s_0} M \{ \xi_s(t) \xi_{s'}(t) \} = A < \infty$.)

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контрольная работа № 1

1. U и V независимые случайные величины, равномерно распределенные в интервале $[a, b]$ и $[c, d]$, соответственно. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию корреляции процесса $S(t) = U + Vt$. Является ли этот процесс стационарным?

2. Вычислить дисперсию случайного процесса $\xi(t) = \int_0^t n(x) dx$, где $n(t)$ – стационарный случайный процесс с нулевым математическим ожиданием и функцией ковариации $K_n(\tau) = \frac{1}{2} N_0 \delta(\tau)$.

3. Пусть $\eta_1(t)$ и $\eta_2(t)$ – независимые случайные процессы с корреляционными функциями $R_1(t, s)$ и $R_2(t, s)$, соответственно. Найти корреляционную функцию процесса $\xi(t) = \eta_1(t)\eta_2(t)$.

Контрольная работа №2

1. Один рабочий обслуживает 3 станка, которые при исправной работе не требуют его вмешательства. Сбои в работе происходят в случайные моменты времени, образующие пуассоновский поток с параметром λ . На устранение неполадки рабочий тратит случайное время τ , распределенное по экспоненциальному закону с параметром ν . Найти математическое ожидание числа станков, ожидающих ремонта.

2. Телефонный узел имеет M каналов связи, Моменты поступления вызовов образуют Пуассоновский поток с параметром λ . Вызовы обслуживаются, если имеется свободный канал. В противном случае теряются. Продолжительности отдельных разговоров - независимые случайные величины, распределенные по экспоненциальному закону с параметром ν . Найти финальные вероятности числа занятых каналов.

Рассмотреть процесс арифметического броуновского движения с начальным условием $\xi(0) = \xi_0$. Найти математическое ожидание и дисперсию этого процесса.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Список вопросов для оценки остаточных знаний

Информация о разработчиках

Пауль Светлана Владимировна, д.ф.-м.н., доц., каф. теории вероятностей и математической статистики, профессор