

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Строительного производства»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ»

Направление: 08.04.01 Строительство

Организационно-технологическое и конструктивное обеспечение работоспособности
зданий и сооружений

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Говорин Алексей
Владимирович
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Комаров
Константин Андреевич
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Комаров Андрей
Константинович
Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Вероятностные методы расчета строительных конструкций» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-7 Способен осуществлять регулирование, организацию и планирование в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-7.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-7.1	Знает вероятностные методы проектирования строительных конструкций, в том числе аналитические методы, случайные параметры, модели внешних воздействий, упругость и упругопластичность и другие понятия теории вероятности	Знать числовые характеристики и законы распределения случайных величин; способы оценки характеристик распределения; терминологию надежности; пути и средства обеспечения надежности; где искать и как обрабатывать информацию по надежности Уметь проверять статистические гипотезы о виде распределения; определять характеристики надежности элементов и систем в целом Владеть способностью составлять отчеты по результатам исследований

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Вероятностные методы расчета строительных конструкций» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Методы научных исследований в строительстве», «Мониторинг технического состояния зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Моделирование в решении научно-технических задач строительства»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1

Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39
лекции	0	0
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	39	39
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	33	33
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Описательная статистика. Экспериментальные данные и вариационные ряды. Графическое представление интервальных рядов. Доверительные интервалы случайных величин.					1	6	1	2	Проработка отдельных разделов теоретического курса
2	Функции случайных величин и методы оценки надежности элементов и систем.					2	6	1	2	Проработка отдельных разделов теоретического курса
3	Метод статистических испытаний. Оценка надежности по частоте проявления отказов.					3	8	1	4	Проработка отдельных разделов теоретического курса
4	Определение надежности методом двух моментов.					4	10	1	2	Проработка отдельных разделов

										теоретического курса
5	Метод статистической линеаризации					5	5	1	6	Проработка отдельных разделов теоретического курса
6	Расчет железобетонных элементов с использованием прямой и обратной задачи теории надежности.					6	4	1, 2	17	Проработка отдельных разделов теоретического курса
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего						39		69	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Описательная статистика. Экспериментальные данные и вариационные ряды. Графическое представление интервальных рядов. Доверительные интервалы случайных величин.	Построение вариационных рядов.
2	Функции случайных величин и методы оценки надежности элементов и систем.	Композиции случайных функций.
3	Метод статистических испытаний. Оценка надежности по частоте проявления отказов.	Определение надежности элементов по нормальным сечениям.
4	Определение надежности методом двух моментов.	Определение надежности элементов по нормальным сечениям.
5	Метод статистической линеаризации	Определение надежности элементов по нормальным и наклонным сечениям.
6	Расчет железобетонных элементов с использованием прямой и обратной задачи теории надежности.	Обратная задача ТН.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Построение вариационных рядов,	6
2	Метод статистических испытаний	6
3	Метод двух моментов	8
4	Метод статистической линеаризации	10
5	Обратная задача ТН	5
6	Обратная задача ТН	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	18
2	Подготовка к экзамену	15

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповые дискуссии; анализ ситуации

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практическая работа заключается в выполнении студентами под руководством преподавателя комплекса учебных заданий, направленных на усвоение научно-теоретических основ учебной дисциплины. Выполнение практической работы студенты производят в виде решения задач и графических построений. На практических занятиях студенты должны иметь микрокалькулятор, линейки, карандаши, шариковые ручки, ластик. Тема, цель занятия и результаты выполненных расчетов и построений фиксируются учащимся в тетради для практических занятий. Отчет предоставляется преподавателю, ведущему данный предмет, в рукописном или графическом виде, в зависимости от формы работы. При подготовке к практическому занятию изучается теоретический материал по теме по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.

Методические указания для обучающихся по практическим работам по дисциплине «Вероятностные методы расчета строительных конструкций»

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания для обучающихся по самостоятельным работам по дисциплине «Вероятностные методы расчета строительных конструкций»

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку.

Написание конспекта по теме, предложенной рабочей программой дисциплины: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, графики, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Вопросы для контроля:

1. Дать определения основных характеристик СВ.
2. Дать определения графикам: полигон, гистограмма, кумулята.
3. По каким характеристикам строят графики.
4. Доверительный интервал, доверительная вероятность.

Критерии оценивания.

Критерии оценки: усвоение или не усвоение аудиторией темы

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-7.1	Демонстрирует знания основных положений теории вероятности и математической статистики. Умеет определять характеристики надежности элементов инженерных систем. Умеет определять объем и методы обработки эксплуатационной информации по надежности и методы ее сбора.	Устное собеседование по результатам изучения дисциплины

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам и предполагает знания по двум вопросам экзаменационного билета.

На экзамене обучающийся вытаскивает билет случайным образом. Для подготовки ответа на экзаменационный билет студенту отводится время в пределах 45 минут. После ответа на вопросы билета, преподаватель, как правило, задает обучающемуся дополнительные вопросы.

Пример задания:

Контрольные вопросы:

1. Понятие о вероятности и основные теоремы теории вероятностей.
2. Случайные величины, их природа. Основные законы распределения случайных величин.
3. Случайные функции и их классификация. Понятие о корреляционной функции и спектральной плотности.
4. Понятия о надежности и отказах строительных систем. Цели и задачи вероятностных расчетов.
5. Назначение и принципы построения моделей надежности.
6. Статические модели надежности типа "нагрузка-прочность". Случай нормального распределения прочности и напряжения.
7. Марковские модели надежности. Понятия об безотказовых состояниях и условиях переходов.
8. Статистические модели надежности. Общие принципы построения алгоритмов статистического моделирования надежности.
9. О случайном характере нагрузок, действующих на строительные конструкции. Изменчивость и законы распределения основных типов нагрузок.
10. О случайном характере сопротивления материалов строительных конструкций. Законы распределения.
11. Расчет строительных конструкций на безопасность. Характеристика безопасности.
12. Коэффициент запаса в расчетах конструкций на безопасность.
13. Оценка надежности многоэлементных систем. Случай последовательного и параллельного соединений.
14. Оценка надежности многоэлементных систем в случае смешанного соединения.
15. Моделирование сейсмического воздействия в виде широкополосного и узкополосного стационарных случайных процессов.
16. Моделирование сейсмического воздействия в виде нестационарного случайного процесса. Форма задания огибающей.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках

задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов
--	---	---	---

7 Основная учебная литература

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман, 2006. - 476.
2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман, 2008. - 403.
3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавров вузов / В. Е. Гмурман, 2013. - 403.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров вузов / В. Е. Гмурман, 2013. - 478.
5. Теория вероятностей : практикум / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 32.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман, 2008. - 478.
2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман, 2006. - 403.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман, 2010. - 478.
4. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавров / В.Е. Гмурман, 2013. - 403.
5. Снетков В. И. Математика. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. И. Снетков, 2003. - 105.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. SCAD OFFICE 21
2. NanoCAD 24 Платформа для учебного процесса
3. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Экран 127*169 на штативе Draper Diplomat Matt White
2. Мультимедийный проектор Miracle ARX-25A LCD
3. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь
4. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь