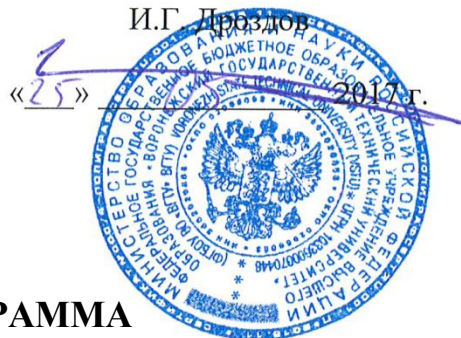


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
И.Г. Дроздов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Статистическая динамика»

Направление подготовки аспиранта: 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность: 05.23.17 Строительная механика

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный срок обучения: 4 года / 5 лет

Форма обучения: Очная / заочная

Автор программы: д.т.н., профессор Сафронов Сафронов В.С.

Программа обсуждена на заседании кафедры Строительной механики
«16» мая 2017 года Протокол № 8.

Зав. кафедрой Ефрюшин Ефрюшин С.В.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Обучение аспирантов современным методам вероятностного расчета на описываемые стационарными случайными функциями динамические воздействия стержневых и пластинчатых несущих строительных конструкций зданий и сооружений из различных материалов

1.2. Задачи освоения дисциплины

Ознакомление с современными вероятностными методами динамического расчета несущих строительных конструкций зданий и сооружений, их реализация на ЭВМ в современных компьютерных пакетах и вычислительных комплексах.

Применение современных конечно-элементных вычислительных комплексов для прочностных расчетов при проектировании новых и обследовании эксплуатируемых несущих строительных конструкций зданий и сооружений на динамические воздействия в вероятностной постановке

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Статистическая динамика» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Статистическая динамика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав

ОПК-6 - способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства

ПК-5 - способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности

ПК-6 - владением методами оценки напряженно-деформированного состояния и методами расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов на статические и динамические воздействия

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать основные правила и принципы соблюдения научной этики и авторских прав, применяемые в настоящее время представителями научной общественности
	уметь соблюдать основные правила и принципы соблюдения научной этики и авторских прав,

	<p>применяемые в настоящее время представителями научной общественности</p> <p>владеть практическими приемами соблюдения основные правила и принципы соблюдения научной этики и авторских прав , применяемые в настоящее время представителями научной общественности</p>
ОПК-6	<p>знать теоретические основы новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства</p> <p>уметь применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства</p> <p>владеть новыми методами исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства</p>
ПК-5	<p>знать теоретические основы физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности</p> <p>уметь применять теоретические основы физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности</p> <p>владеть практическими приемами разработки теоретические основы физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности</p>
ПК-6	<p>знать теоретические основы методов оценки напряженно-деформированного состояния и методов расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов на статические и динамические воздействия</p> <p>уметь применять современные методы оценки напряженно-деформированного состояния и методы расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов на статические и динамические воздействия</p> <p>владеть практическими приемами использования современных методов оценки напряженно-деформированного состояния и методов расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов на статические и динамические воздействия</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Статистическая динамика»

составляет 3 з.е.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:		
Лекции	10	10
Самостоятельная работа	98	98
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	6	6
В том числе:		
Лекции	6	6
Самостоятельная работа	102	102
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Понятие случайного события, случайной величины, случайной функции. Вероятность. Зависимые и независимые, совместные и несовместные события. Противоположные события, полная группа случайных событий. Теоремы сложения совместных и несовместных случайных событий. Следствия. Теоремы умножения зависимых и независимых случайных событий. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Примеры	2	16	18

		использования в строительной практике.			
2	Основные понятия математической статистики	<p>Генеральная совокупность случайных величин. Выборка. Представительность. Способы представления распределения случайных величин: упорядоченная и неупорядоченная последовательности, числовой ряд, гистограмма, статистический ряд. Числовые характеристики распределения случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение (стандарт), коэффициент вариации, коэффициент асимметрии, эксцесс, мода, медиана.</p> <p>Плотность и функция распределения случайной величины. Законы распределения случайных величин: нормальный (Гаусса), Вейбулла, Гумбеля (двойной экспоненциальный). Использование законов распределения в практических вероятностных расчетах.</p> <p>Выравнивание статистических распределений.</p> <p>Последовательность. Критерии согласия: хи-квадрат, Колмогорова, омега-квадрат. Сущность каждого из критериев, значимость.</p> <p>Современные вычислительные вероятностные комплексы: «STADIA» и др. Практическое применение для выравнивания экспериментальных зависимостей прочности, снеговых и ветровых нагрузок на сооружение.</p>	2	16	18

3	Основные понятия теории случайных функций	<p>Определение случайной функции. Числовые характеристики случайных функций: математическое ожидание, дисперсия, корреляционная функция, спектральная плотность. Стационарные и нестационарные случайные функции, эргодические и неэргодические случайные функции. Восстановление реализаций случайных функций по заданным статистическим характеристикам. Определение числа превышений случайной функцией заданного уровня.</p>	2	16	18
4	Детерминированные колебания зданий и сооружений, моделируемых динамическими системами с конечным числом степеней свободы	<p>Динамическая расчетная схема здания или сооружения. Масса и момент инерции элементов расчетной схемы. Число степеней свободы. Дифференциальные уравнения движения в прямой и обратной формах. Матрица жесткости, податливости, демпфирования. Вычисление коэффициентов матриц. Их особенности для различных систем. Современные методы учета сил демпфирования.</p> <p>Свободные колебания упругих систем. Расчет собственных частот и соответствующих им собственных форм. Спектр собственных частот. Парциальные частоты. Нормирование и проверка ортогональности собственных форм. Основные понятия теории виброизоляции конструкций.</p> <p>Вынужденные колебания упругих систем при произвольных возмущениях силового или кинематического характера методом разложения по нормальным координатам.</p>	2	16	18

		Интеграл Дюамеля. Воздействие гармонической возмущающей нагрузки. Основные понятия теории виброгашения строительных конструкций.			
5	Случайные колебания зданий и сооружений, моделируемых динамическими расчетными схемами с конечным числом степеней свободы	Случайные колебания упругих систем при нормальном стационарном силовом или кинематическом воздействии методом разложения по нормальным координатам. Расчет статистических характеристик перемещений и усилий характерных точек несущих конструкций по отдельным собственным формам и их взаимной корреляции.	2	16	18
6	Динамический расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия	Землетрясения. Классификация. Районирование сейсмоопасных зон. Балльность района и строительной площадки. Методы динамического расчета зданий и сооружений по СНиП II-7-81* и типовым акселерограммам землетрясений. Применение современных вычислительных комплексов « STARK», «ЛИРА» или «SCAD» для динамического расчета зданий и сооружений на сейсмические воздействия_	-	18	18
Итого			10	98	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Понятие случайного события, случайной величины, случайной функции. Вероятность. Зависимые и независимые, совместные и несовместные события. Противоположные события, полная группа случайных событий. Теоремы сложения совместных и несовместных случайных событий. Следствия.	2	16	18

		Теоремы умножения зависимых и независимых случайных событий. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Примеры использования в строительной практике.			
2	Основные понятия математической статистики	<p>Генеральная совокупность случайных величин. Выборка. Представительность. Способы представления распределения случайных величин: упорядоченная и неупорядоченная последовательности, числовой ряд, гистограмма, статистический ряд. Числовые характеристики распределения случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение (стандарт), коэффициент вариации, коэффициент асимметрии, эксцесс, мода, медиана.</p> <p>Плотность и функция распределения случайной величины. Законы распределения случайных величин: нормальный (Гаусса), Вейбулла, Гумбеля (двойной экспоненциальный). Использование законов распределения в практических вероятностных расчетах.</p> <p>Выравнивание статистических распределений.</p> <p>Последовательность. Критерии согласия: хи-квадрат, Колмогорова, омега-квадрат. Сущность каждого из критериев, значимость.</p> <p>Современные вычислительные вероятностные комплексы: «STADIA» и др. Практическое применение для выравнивания</p>	2	16	18

		экспериментальных зависимостей прочности, снеговых и ветровых нагрузок на сооружение.			
3	Основные понятия теории случайных функций	<p>Определение случайной функции. Числовые характеристики случайных функций: математическое ожидание, дисперсия, корреляционная функция, спектральная плотность. Стационарные и нестационарные случайные функции, эргодические и неэргодические случайные функции. Восстановление реализаций случайных функций по заданным статистическим характеристикам. Определение числа превышений случайной функцией заданного уровня.</p>	2	16	18
4	Детерминированные колебания зданий и сооружений, моделируемых динамическими системами с конечным числом степеней свободы	<p>Динамическая расчетная схема здания или сооружения. Масса и момент инерции элементов расчетной схемы. Число степеней свободы. Дифференциальные уравнения движения в прямой и обратной формах. Матрица жесткости, податливости, демпфирования. Вычисление коэффициентов матриц. Их особенности для различных систем. Современные методы учета сил демпфирования.</p> <p>Свободные колебания упругих систем. Расчет собственных частот и соответствующих им собственных форм. Спектр собственных частот. Парциальные частоты. Нормирование и проверка ортогональности собственных форм. Основные понятия теории виброизоляции конструкций.</p> <p>Вынужденные колебания упругих систем при произвольных</p>	-	18	18

		возмущениях силового или кинематического характера методом разложения по нормальным координатам. Интеграл Дюамеля. Воздействие гармонической возмущающей нагрузки. Основные понятия теории виброгашения строительных конструкций.			
5	Случайные колебания зданий и сооружений, моделируемых динамическими расчетными схемами с конечным числом степеней свободы	Случайные колебания упругих систем при нормальном стационарном силовом или кинематическом воздействии методом разложения по нормальным координатам. Расчет статистических характеристик перемещений и усилий характерных точек несущих конструкций по отдельным собственным формам и их взаимной корреляции.	-	18	18
6	Динамический расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия	Землетрясения. Классификация. Районирование сейсмоопасных зон. Балльность района и строительной площадки. Методы динамического расчета зданий и сооружений по СНиП II-7-81* и типовым акселерограммам землетрясений. Применение современных вычислительных комплексов «STARK», «ЛИРА» или «SCAD» для динамического расчета зданий и сооружений на сейсмические воздействия.	-	18	18
Итого			6	102	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать основные правила и принципы соблюдения научной этики и авторских прав, применяемые в настоящее время представителями научной общественности	Знание основных правил	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь соблюдать основные правила и принципы соблюдения научной этики и авторских прав, применяемые в настоящее время представителями научной общественности	Умение применять основные правила	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть практическими приемами соблюдения основных правил и принципов соблюдения научной этики и авторских прав, применяемые в настоящее время представителями научной общественности	Владение практическими приемами	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-6	знать теоретические основы новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	знание теоретических основ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	умение применять новые методы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть новыми методами исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	владение новыми методами	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать теоретические основы физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности	знание теоретических основ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь применять теоретические основы физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности	умение применять новые модели	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть практическими приемами разработки теоретические основы физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности	владение практическим приемами	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать теоретические основы методов оценки напряженно-деформированного состояния и методов расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов на статические и динамические воздействия	знание теоретических основ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять современные методы оценки напряженно-деформированного состояния и методы расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов на статические и динамические воздействия	умение применять новые методы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть практическими приемами использования современных методов оценки напряженно-деформированного состояния и методов расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов на статические и динамические воздействия	владение современным и методами	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-3	знать основные правила и	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	принципы соблюдения научной этики и авторских прав , применяемые в настоящее время представителями научной общественности			
	уметь соблюдать основные правила и принципы соблюдения научной этики и авторских прав , применяемые в настоящее время представителями научной общественности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть практическими приемами соблюдения основных правил и принципы соблюдения научной этики и авторских прав , применяемые в настоящее время представителями научной общественности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-6	знать теоретические основы новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть новыми методами исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать теоретические основы физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять теоретические основы физических и математических (компьютерных) моделей	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности			
	владеть практическими приемами разработки теоретических основ физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать теоретические основы методов оценки напряженно-деформированного состояния и методов расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов на статические и динамические воздействия	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять современные методы оценки напряженно-деформированного состояния и методы расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов на статические и динамические воздействия	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть практическими приемами использования современных методов оценки напряженно-деформированного состояния и методов расчета строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейности материалов на статические и динамические воздействия	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятия случайной функции, случайной величины, случайного события, вероятности, частоты. Классификация случайных событий. Сумма и произведение событий.
2. Теоремы сложения случайных событий.
3. Теоремы умножения случайных событий. Упрощение в случае нескольких зависимых событий.
4. Теоремы полной вероятности и гипотез (Байеса).
5. Способы представления распределений случайных величин: неупорядоченная и упорядоченная последовательности, числовая ось, гистограмма, статистический ряд. Плотность и функция распределения.
6. Числовые характеристики случайных величин: среднее, дисперсия, стандарт, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии, эксцесс, медиана, мода, коэффициент корреляции.
7. Законы распределения случайных величин: равномерной плотности, Пуассона, нормальный, Вейбулла, Гумбеля.
8. Порядок выравнивания распределений случайных величин, критерии согласия. Их сущность.
9. Основные понятия теории надежности: отказ, дефекты, надежность как комплексное качество. Количественные характеристики надежности: наработка на отказ, технический ресурс, интенсивность отказов, надежность.
10. Статистическое описание прочности материалов и нагрузок на здания и сооружения. Понятие расчетной нагрузки и нормативного сопротивления. Обеспеченность
11. Количественные характеристики надежности: резерв прочности, вероятность отказа, надежность, характеристика безопасности, логарифмический показатель надежности, коэффициент запаса прочности.
12. Расчет надежности конструкций, состоящих из совокупности элементов
13. Динамическая расчетная схема. Дифференциальные уравнения свободных колебаний. Расчет собственных частот и форм. Ортогональность, нормирование
14. Анализ собственных частот и форм для оценки динамических свойств сооружения. Определение факторов участия для заданных направлений воздействия
15. Сейсмический расчет сооружения по нормативной методике.
16. Сейсмический расчет сооружения по заданной акселерограмме.
17. Два способа описания случайной функции. Числовые характеристики случайной функции: математическое ожидание, дисперсия, средне-квадратическое отклонение.
18. Два способа описания случайной функции. Числовые характеристики случайной функции общего вида: корреляционная функция.
19. Классификация случайных функций. Числовые характеристики стационарной случайной функции: среднее, стандарт, корреляционная функция и спектральная плотность.
20. Вероятностный расчет надежности конструкции по величине коэффициента запаса прочности.
21. Определение вероятности отказа конструкции на основе теории выбросов случайных функций.
22. Основные понятия теории риска. Классификация рисков в строительстве. Два способа расчета вероятности возникновения катастрофического состояния. Варианты постановок задач, решаемых методами теории риска.
23. Регрессионный анализ. Классификация алгоритмов регрессионного анализа. Сущность метода наименьших квадратов.

24. Подбор аналитической зависимости при регрессионном анализе. Виды зависимостей.
25. Простая линейная регрессия. Анализ погрешностей сглаживания экспериментальных данных. Сравнение линейных регрессий.
26. Простая параболическая регрессия. Прогнозирование зависимости за границы заданного интервала
27. Применение метода наименьших квадратов для зависимостей с нелинейными параметрами
28. Множественная линейная регрессия. Анализ значимости параметров с помощью пошаговой регрессии.
29. Множественная нелинейная регрессия. Методы численного определения параметров зависимости

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит три вопроса из числа включенных в перечень, представленных в разделе 7.2.4 настоящей программы, и контрольную задачу по определению статистических параметров (математического ожидания, коэффициента вариации) прочности строительной конструкции при заданной вероятности возникновения предельного состояния. Правильное решение задачи оценивается в четыре балла, правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в два балла. Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал более 6 баллов.

2. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал до 6 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	ОПК-3, ОПК-6, ПК -5, ПК-6	Тест, контрольная задача
2	Основные понятия математической статистики	ОПК-3, ОПК-6, ПК -5, ПК-6	Тест, контрольная задача
3	Основные понятия математической статистики	ОПК-3, ОПК-6, ПК -5, ПК-6	Тест, контрольная задача
4	Детерминированные колебания зданий и сооружений, моделируемых динамическими системами с конечным числом степеней свободы	ОПК-3, ОПК-6, ПК -5, ПК-6	Тест, контрольная задача
5	Случайные колебания зданий и сооружений, моделируемых динамическими расчетными схемами с конечным числом степеней свободы	ОПК-3, ОПК-6, ПК -5, ПК-6	Тест, контрольная задача

6	Динамический расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия	ОПК-3, ОПК-6, ПК -5, ПК-6	Тест, контрольная задача
---	---	---------------------------	--------------------------

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. А.Р. Ржаницын. Теория расчёта строительных конструкций на надёжность. М.: Стройиздат, 1973.
2. В.Д. Райзер. Методы теории надёжности в задачах нормирования расчётных параметров строительных конструкций. М.: Стройиздат, 1986., 192с.
3. В.С. Сафронов, Н.А.Барченкова. Оптимизация надёжности железобетонного ригеля одноэтажного промздания. Метод указания № 491 по вып. расчетной работы. 2007. ВГАСУ.

8.2 Дополнительная литература:

1. Сеницын А.П. Расчет конструкций по теории риска. / А.П. Сеницын.-М.: Стройиздат , 1985.-304с.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. –М.: Наука. 1969. 576с.
3. Свешников А.А. Прикладные методы теории случайных функций–М.: Наука. 1968. 463с.

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных

профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Программные конечно-элементные комплексы ЛИРА-САПР-2014 , SCAD-2013, вычислительная статистическая программа STADIA разработки Московского государственного университета (НПО «Информатика и компьютеры»).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины:

- Специализированная аудитория (компьютерный класс [ауд. 2121]), оборудованная интерактивными технологиями представления видеоматериала при проведении лекционных и практических занятий, численных экспериментов аспирантов, а также для выполнения расчетно-графических работ и проведения всех видов контрольных мероприятий с помощью компьютерного тестирования.
- Библиотека кафедры (ауд. 2115).
- Испытательная лаборатория (ауд. 2116) для проведения лабораторных работ и испытаний строительных материалов и конструкций.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Статистическая динамика» читаются лекции.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
---------------------------------------	---

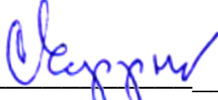
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Занятия проводятся в виде лекций в поточной аудитории или в специализированном компьютерном классе (ауд. 2121). По желанию лектора занятия могут сопровождаться демонстрационно-визуальными материалами. Посредством разборов примеров решения задач следует добиваться понимания обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач.

Практические занятия проводятся в виде численных экспериментов, результаты которых заносятся в специальный журнал, либо сохраняются в виде файла на компьютере. Также на практических занятиях рассматриваются и решаются практические задачи.

Зачёт проводится в форме тестирования или в письменной форме в виде решения контрольных задач. Студент получает зачёт в зависимости от процента правильных ответов при тестировании или от полноты ответа на вопросы и количества набранных баллов при решении контрольных задач в письменной форме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленности 05.23.17 "Строительная механика" (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от "30" июля 2014 г. № 873).

Руководитель основной профессиональной образовательной программы: к.т.н., доцент  С.В. Ефрюшин
ученая степень и звание, подпись, инициалы, фамилия

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Строительного факультета.

«18» 05 2017 г., протокол № 5.

Председатель: к.э.н., доцент  Власов В.Б.
ученая степень и звание, подпись, инициалы, фамилия