

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Утверждаю
Проректор по учебной работе

И.Э.Вильданов

2018__г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 “Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций”

Направление подготовки
08.04.01 “Строительство”

Направленность (профиль)
«Теоретические основы и практические методы расчета строительных конструкций»

Квалификация выпускника
МАГИСТР

Форма обучения
очная

Год набора 2017,2018

Кафедра
механики

г. Казань - 2018 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратура), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" октября 2014 г. №1419 и рабочим учебным планом КазГАСУ.

Разработал:
доцент кафедры Механики

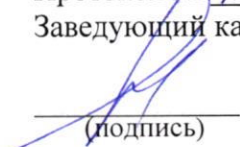
к.т.н. Лукашенко В.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры механики

"08" 06 2018 г.

Протокол № 11

Заведующий кафедрой


(подпись)

/ Низамеев В.Г. /

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии
Института строительства


"12" 06 2018 г.

Протокол № 2


(подпись)

/ Исаяев А.В. /

Руководитель ОПОП


(подпись)

Каюмов Р. А. /

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций» относится к дисциплинам по выбору студента Б1.В.ДВ.02.02 «Дисциплины» рабочего учебного плана образовательной программы направления подготовки 08.04.01 Строительство направленности (профиля) подготовки «Теоретические основы и практические методы расчетов строительных конструкций».

<p>Дисциплина «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций»</p> <p><i>место дисциплины – дисциплина по выбору Блока 1. Дисциплины (модули);</i></p> <p><i>трудоемкость - 5 ЗЕ/180 часов, форма промежуточной аттестации – курсовая работа, экзамен</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>формирование у обучающихся компетенций в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на надежность и долговечность при различных воздействиях с использованием современных вычислительных методов.</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-5); – способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7)
<p><i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i></p>	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на надежность и долговечность; – основы теории вероятности, фундаментальные понятия, законы и теории классической механики, основные положения, гипотезы сопротивления материалов и теоретической механики, методы и практические приемы расчета стержней при различных воздействиях, современные средства вычислительной техники. <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания при расчетах современных конструкций; – самостоятельно применить математический аппарат, применять полученные знания теоретической механике, сопротивлению материалов, строительной механике. <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета конструкций и их отдельных элементов на надежность и долговечность с использованием современных вычислительных методов; – навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней при различных воздействиях с использованием компьютерных программ.
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Раздел 1: Введение и общие положения</p> <p>Раздел 2: Методология анализа надежности и долговечности сооружений</p>

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций» являются:

- формирование у обучающихся компетенций в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на надежность и долговечность при различных воздействиях с использованием современных вычислительных методов.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) подготовки «Теоретические основы и практические методы расчетов строительных конструкций» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций» (таблица 1.1):

Код компетенции	Результаты освоения ОП <i>Содержание компетенции*</i> (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине <i>(формируемая компетенция раскрывается в виде знаний, умений, владений)</i>
ПК-5	Способностью разрабатывать методики, планы и программы поведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты;	Знать методы расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на надежность и долговечность. Уметь применять полученные знания при расчетах современных конструкций. Владеть навыками расчета конструкций и их отдельных элементов на надежность и долговечность с использованием современных вычислительных методов.
ПК-7	Способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	Знать основы теории вероятности, фундаментальные понятия, законы и теории классической механики, основные положения, гипотезы сопротивления материалов и теоретической механики, методы и практические приемы расчета стержней при различных воздействиях, современные средства вычислительной техники. Уметь самостоятельно применить математический аппарат, применять полученные знания теоретической механике, сопротивлению материалов, строительной механике. Владеть навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней при различных воздействиях с использованием компьютерных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций» относится к к дисциплинам по выбору студента 1.ДВ2 Блока 1 «Дисциплины» рабочего учебного плана образовательной программы направления подготовки 08.04.01 Строительство направленности (профиля) подготовки «Теоретические основы и практические методы расчетов строительных конструкций» .

Ее изучение основано на знании студентами математических и естественно-научных дисциплин.

Для освоения дисциплины «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций» студент должен знать фундаментальные основы

высшей математики, теории вероятности, фундаментальные понятия, законы и теории классической механики, основные положения, гипотезы сопротивления материалов и теоретической механики, методы и практические приемы расчета стержней при различных воздействиях, современные средства вычислительной техники.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций» являются базовыми для выполнения выпускной квалификационной работы студента.

Изучается в 3-м семестре при очной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 академических часов.

Распределение объема дисциплины по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ. часах)

Вид учебной работы		Очная форма		
		Распределе ние часов	Семестры	
			3	Объем контактной работы
Аудиторные занятия (всего) в том числе		54	54	54
- лекции (Л)		18	18	18
- лабораторные занятия (ЛЗ)				
- практические занятия (ПЗ)		36	36	36
Самостоятельная работа (всего**):		126	126	4
Внеаудиторные занятия (всего) в том числе:		60	60	
- по разделу “К”		36	36	2
К	- курсовой проект (КП)	-	-	
	- курсовой работа (КР)	36	1/36	1
- по разделу “Р”		30	30	
Р (колич./ часы)	- расчётно-графические работы (РГР, РР, ГР)	-	-	
	- реферат (Рф.)	1/13	1/13	
	- коллоквиумы (Кл.)	1/10	1/10	
	- контрольная работа (Кр.)	1/7	1/7	
по разделу “Т – текущая работа”		60	60	
- консультации по дисциплине				
- самостоятельное изучение разделов, - проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, - подготовка к практическим занятиям		24	24	
- подготовка к экзамену		36	36	
Вид промежуточной аттестации		Экз.	Экз.	1
Общая трудоемкость	180	180	180	58
	5	5	5	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 4.1. Содержание занятий лекционного типа для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы	
Раздел 1	<i>Тема 1:</i> История развития вероятностных методов расчета. Детерминированные и вероятностные методы расчетов. <i>Тема 2:</i> Их сравнение, задачи и методы. <i>Тема 3:</i> Предпосылки и математический аппарат, используемые в вероятностных методах расчета.	2	
	<i>Тема 4:</i> Случайный характер расчетных величин, используемых в расчетах на прочность, жесткость и устойчивость проектируемых сооружений. Основные характеристики случайных величин.	2	
	<i>Тема 5:</i> Кривые распределения случайных величин. Гауссовы нормальные распределения. Квантили вероятности P_x . <i>Тема 6:</i> Распределение двух случайных величин. Поверхности распределения. Плотность вероятности появления случайных независимых величин.	2	
Раздел 2	<i>Тема 7:</i> Понятие надежности сооружения. <i>Тема 8:</i> Резерв прочности. Характеристика безопасности. <i>Тема 9:</i> Коэффициент запаса. Коэффициенты однородности и перегрузки.	2	
	<i>Тема 10:</i> Сочетания постоянных нагрузок. Корреляционно не связанные нагрузки. <i>Тема 11:</i> Изменчивость полной нагрузки. <i>Тема 12:</i> Коэффициент перегрузки для полной нагрузки. <i>Тема 13:</i> Сочетания прочностных свойств. Метод статистической линеаризации.	2	
	<i>Тема 14:</i> Повторные нагружения. <i>Тема 15:</i> Определение коэффициента запаса. <i>Тема 16:</i> Определение расчетной нагрузки при многократном действии.	4	
	<i>Тема 17:</i> Ветровые нагрузки и нагрузки, изменяющиеся непрерывно во времени по случайному закону <i>Тема 18:</i> Корреляционные функции. Стационарные случайные функции. <i>Тема 19:</i> Исследование прочности статически определимых систем. Распределение плотности вероятности прочности конструкции.	4	
	ИТОГО		18

4.2. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

Таблица 4.3 Практические занятия для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад. часы
1	ПЗ 1. Элементы вероятностного анализа случайных величин.	2
	ПЗ 2. Определение основных характеристик случайных величин.	2

	ПЗ 3. Вероятностные характеристики расчетных величин, используемых в расчетах на прочность, жесткость и устойчивость.	2
	ПЗ 4. Распределения случайных величин. Квантили вероятности.	2
	ПЗ 5. Плотности распределения вероятности.	2
2	ПЗ 6. Надежность и коэффициент запаса.	2
	ПЗ 7. Коэффициент запаса для сочетания постоянных случайных нагрузок.	2
	ПЗ 8. Метод статистической линеаризации.	2
	ПЗ 9. Метод статистической линеаризации.	
	ПЗ 10. Повторные нагружения. Определение расчетной нагрузки при многократном действии.	2
	ПЗ 11. Распределение прочности статически определимой системы.	2
	ПЗ 12. Учет случайного искривления оси стержня.	2
	ПЗ 13. Распределение несущей способности центрально сжатого стержня.	2
	ПЗ 14. Расчет ресурса отдельного элемента сооружения.	2
	ПЗ 15. Определение надежности системы по надежности ее элементов.	
	ПЗ 16. Определение надежности системы по надежности ее элементов.	2
	ПЗ 17. Вычисления надежности и коэффициентов запаса.	2
	ПЗ 18. Вычисления надежности и коэффициентов запаса.	2
		ИТОГО

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента для очной формы обучения

Номер раздела	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	по разделу “К – индивидуальная работа”		36
1-2	Курсовая работа	Согласно индивидуальному заданию (тематика лекций №№ 3...9)	36
	по разделу “Р – индивидуальная работа”		30
1-2	Реферат	По заданной теме (тематика лекций №№ 3...9).	13
	Коллоквиум	По заданным темам (тематика лекций №№ 1,...9).	10
	Контрольная работа	«Определение характеристик случайных величин» (по тематике лекций №№ 3...9)	7
	по разделу “Т – текущая работа”		60
1-2	Изучение лекционного материала	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных и практических занятий	12
1-2	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	12
1-2	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
		ИТОГО	126

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях в форме расчетно-графических работ и решении контрольных задач. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения) по дисциплине «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций» являются промежуточные аттестации в форме экзамена, проводимого с учетом результатов текущего контроля в 3 семестре.

Таблица 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			Наименование оценочного средства*	Количество заданий или вариантов
1.	Разделы 1, 2	ПК-5, ПК-7	КР	1 задание, 24 вар.
2.	Разделы 1, 2	ПК-7	Реферат	16 тем (3-19)
2.	Разделы 1, 2	ПК-7	Коллоквиум	30 вопросов
	Разделы 1, 2	ПК-5, ПК-7	Кр	1 задачи, 24 вар.
4.	Все разделы	ПК-5, ПК-7	Экзамен	16 билетов по 3 вопроса

* Примечание: КР – курсовая работа, Кр – контрольная работа.

5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Варианты тем реферативных работ

1. Надёжность. Количественные показатели надёжности.
2. Задачи теории надёжности.
3. Специфика теории надёжности строительных конструкций. Отказ.
4. Недостатки теории надёжности.
5. События. Вероятностные характеристики случайных событий.

Примерный перечень вопросов к коллоквиуму:

1. Надёжность. Количественные показатели надёжности.
2. Задачи теории надёжности.
3. Специфика теории надёжности строительных конструкций. Отказ.
4. Недостатки теории надёжности.

5. События. Вероятностные характеристики случайных событий.
6. Случайный характер расчетных величин в расчетах строительных конструкций.
7. Основные характеристики случайных величин в задачах СМ.
8. Кривые распределения случайных величин.
9. Гауссовы нормальные распределения.
10. Плотность распределения вероятностей.
11. Интегральная кривая нормального распределения, интеграл вероятности Гаусса.
12. Числовые характеристики распределения СВ.
13. Квантиль СВ. (или *квантиль порядка α*).
14. Случайная векторная величина двух измерений, поверхность плотности распределения. Числовые характеристики распределения системы двух случайных величин.

Варианты заданий для контрольной работы:

Контрольная работа «Определение характеристик случайных величин».

- 1) Для заданных диапазонов пределов прочности бетона, стали и глубины закладки арматуры определить вероятностные характеристики распределения предельных M , Q с вероятностью 0.95–0.99 в Excel-таблицах.
- 2) Определить зависимость и построить график изменения характеристики безопасности $\beta(ns)$ от числа наиболее нагруженных элементов по M и Q в опасных сечениях при сохранении доверительной вероятности 0.99 обнаружения предельной несущей способности по программе в Excel-таблицах.

5.2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.2.2.1. Примерная тематика курсовых работ

«Определение ресурса статически определимой системы при заданных параметрах случайных величин»

Результаты расчета статически определимых систем (Рис.1) от действия случайных подвижных и постоянных нагрузок используются как исходные данные для расчета на повторные статические случайные нагрузки с полученными статистическими параметрами.

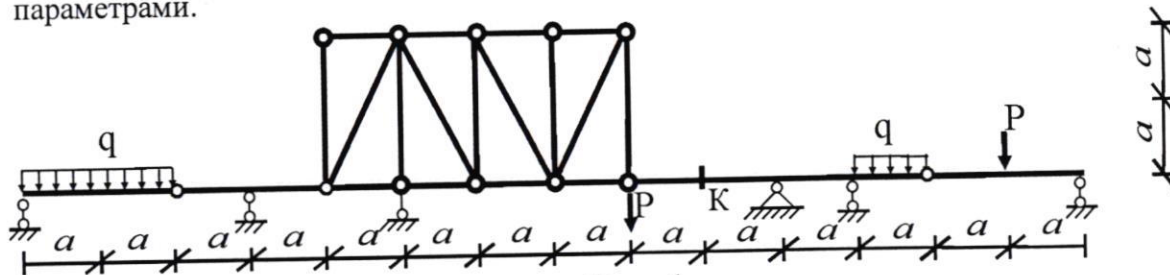


Рис. 1.

Варианты индивидуальных заданий выдаются преподавателем согласно шифру.

Исходные данные: $a=10\text{м}$.

Нагрузки подвижные (временные).

Случай 1: $q + P1$ (А-8 $q_{\min} = 8\text{кН/м}$, А-11 $q_{\max} = 11\text{кН/м}$, $P1 = 110\text{кН}$, $v1 = 1,5\text{м}$).

Случай 2: НК – 800 кН тяжелая техника (4*200кН с шагом $v2 = 1,2\text{м}$).

Случай 3: НК – 600 кН гусеничная техника (600кН на длине $v3 = 5\text{м}$).

Нагрузки неподвижные (постоянные).

Собственный вес (покрытие, конструкция и оборудование):

пост (от 60кН/м до 70кН/м).

Промежуточная аттестация в 3 семестре проводится также в виде экзамена на основе ответов на поставленные в билете вопросы.

5.2.2.2 Примерный перечень основных вопросов к экзамену

15. Надёжность. Количественные показатели надёжности.
16. Задачи теории надёжности.
17. Специфика теории надёжности строительных конструкций. Отказ.
18. Недостатки теории надёжности.
19. События. Вероятностные характеристики случайных событий.
20. Случайный характер расчетных величин в расчетах строительных конструкций.
21. Основные характеристики случайных величин в задачах СМ.
22. Кривые распределения случайных величин.
23. Гауссовы нормальные распределения.
24. Плотность распределения вероятностей.
25. Интегральная кривая нормального распределения, интеграл вероятности Гаусса.
26. Числовые характеристики распределения СВ.
27. Квантиль СВ. (или *квантиль порядка α*).
28. Случайная векторная величина двух измерений, поверхность плотности распределения. Числовые характеристики распределения системы двух случайных величин.
29. Функции случайных величин.
30. Нормативная прочность в методе разрушающих нагрузок.
31. Метод предельных состояний.
32. Резерв прочности.
33. Доверительные интервалы для МО случайных величин.
34. Надёжность. Характеристики безопасности.
35. Коэффициент запаса прочности. (нормативный)
36. Коэффициент запаса прочности как случайная величина.
37. Минимальный коэффициент запаса прочности.
38. Коэффициент однородности (k_o).
39. Коэффициент перегрузки (k_n).
40. Коэффициенты вариации усилия и несущей способности.
41. Сущность метода статистической линеаризации.
42. Определение расчетной нагрузки при многократном действии.
43. Распределение плотности вероятности прочности конструкции.
44. Определение расчетной несущей способности статически определимой системы.

Примеры экзаменационных билетов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Надёжность. Количественные показатели надёжности.
2. Определение статистических характеристик внешних нагрузок.
3. Коэффициент однородности (k_o).

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Задачи теории надёжности.
2. Приближенный метод определения статистического запаса прочности.
3. Коэффициент перегрузки (k_n).

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Специфика теории надёжности строительных конструкций. Отказ.
2. Определение статистических характеристик прочности.
3. Коэффициенты вариации усилия и несущей способности.

Таблица 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Код и наименование компетенции	
ПК-5 способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	
Знать методы расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на надежность и долговечность.	Определить расчетные сочетания нагрузок. Для невыгоднейших сочетаний постоянной и временных нагрузок определить диапазоны изменения внутренних усилий M, Q в заданном сечении по Л.В..
Уметь применять полученные знания при расчетах современных конструкций.	Используя нормальный закон распределения, смоделировать случайные величины в Excel-таблицах для M, Q в полученных пределах их изменения.
Владеть навыками расчета конструкций и их отдельных элементов на надежность и долговечность с использованием современных вычислительных методов.	Для заданных диапазонов пределов прочности бетона, стали и глубины закладки арматуры определить вероятностные характеристики распределения предельных M, Q с вероятностью 0.95–0.99 в Excel-таблицах.
Код и наименование компетенции	
ПК-7 способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	
Знать основы теории вероятности, фундаментальные понятия, законы и теории классической механики, основные положения, гипотезы сопротивления материалов и теоретической механики, методы и практические приемы расчета стержней при различных воздействиях, современные средства вычислительной техники.	Для невыгоднейшего сочетания постоянной и временных нагрузок в условиях повторных нагружений определить зависимость и построить график изменения характеристики безопасности $\beta(N)$ от числа повторений при сохранении доверительной вероятности 0.99 обнаружения максимальных M и Q в сечении k (по результатам предыдущих вычислений в Excel-таблицах).
Уметь самостоятельно применить математический аппарат, применять полученные знания по теоретической механике, сопротивлению материалов, строительной механике.	Определить зависимость и построить график изменения характеристики безопасности $\beta(ns)$ от числа наиболее нагруженных элементов по M и Q в опасных сечениях при сохранении доверительной вероятности 0.99 обнаружения предельной несущей способности по программе в Excel-таблицах..
Владеть навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней при различных воздействиях с использованием компьютерных программ.	Построить номограммы резерва прочности для значений, полученных при его двусторонней толерантной оценке с учетом изменения предельной несущей способности и нагруженности элементов по программе типа книга Microsoft в Excel-таблицах.

5.2.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций» по уровню сформированности компонентов знать, уметь, владеть и заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале, и оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля на экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.3. Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов вероятностных расчетов прочности конструкций
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности в ответе и решении задач расчета элементов конструкций
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающих логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеет знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умеет получать с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи расчета элементов конструкций из числа предусмотренных рабочей программой, знаком с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий вероятностных методов строительной механики и теории надежности строительных конструкций и в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получать правильное решение конкретной практической задачи расчета на прочность из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины).

Таблица 5.4. Шкала оценивания курсовой работы

Оценка результатов обучения по дисциплине «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля при сдаче курсовой работы.

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Оформление работы и полученные в работе результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы студент правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	повышенный уровень	Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Оформление работы и полученные в работе результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две ошибки в расчетах и чертежах. При защите работы студент правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Содержание работы частично не соответствует заданию. Есть нарушения в алгоритме расчетов. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Полученные в работе результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенные ошибки в расчетах и чертежах. При защите работы студент допускает грубые ошибки при ответе на вопросы преподавателя и/или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы в расчетах, чертежах. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы студент демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

Таблица 6.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Лукашенко В.И. Курс лекций по дисциплине «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций»: учебное пособие/ Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 220 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73303.html .— ЭБС «IPRbooks»	50 экз. ЭБС IPRbooks
2	Лукашенко В.И., Курс лекций по дисциплине «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций». Учебное пособие. Казань. Издательство КГАСУ, 2015. – 71 с.	50 экз.
3	Ржаницын А.Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность. – М.: Стройиздат, 1978. – 240 с.	2
4	Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р. Курс лекций по строительной механике. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архит.-строит ун-та, 2014. – 143 с. Электронная версия находится на сайте КГАСУ на странице кафедры механики. Режим доступа: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/85f/SHakirzyanov-R.A.-Stroit.-mekhanika_uchebnoe-posobie.pdf	50 экз

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Манатов А.З. Учебное пособие «Расчет надежности и ресурса строительных конструкций методом статистического моделирования». – Казань, КГАСУ, 2010 г. – 132с.	50
2	Болотин В.В. Прочность, устойчивость, колебания. Справочник (Глава 7 и 8) в трех томах. Том 1. – М.: Машиностроение, 1968. – 831 с.	2
3	Лукашенко В.И., Курс лекций по дисциплине «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций». Учебное пособие. Казань. Издательство КГАСУ, 2016. – 219 с. https://www.kgasu.ru/upload/iblock/392/uchebnoe-pos.-_veroyatnostnye-metody-i-teoriya-nadezhnosti.pdf	ЭБС АСВ На платформе ЭБС IPRbooks*
4.	Райзер В.Д. Расчет и нормирование надежности строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1995. – 352 с.	2

* На платформе ЭБС IPRbooks создана и функционирует Электронно-библиотечная система Ассоциации строительных вузов.

Для участников АСВ и УМО АСВ предоставляются специальные условия при условии включения изданий в ЭБС АСВ.

Подробнее о проекте можно узнать по Email sgi@iprbookshop.ru

6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Лукашенко В.И., Минсагиров М.Ф. Расчет статически определимых систем на случайные постоянную и подвижную нагрузки: методические указания к выполнению расчетно-графической работы – Казань: Изд-во Казанск. гос. архит. ун-та, 2015. – 23 с. https://www.kgasu.ru/upload/iblock/392/uchebnoe-pos.-_veroyatnostnye-metody-i-teoriya-nadezhnosti.pdf
2. Лукашенко В.И., Ахметзянов Р. И., Минсагиров М.Ф. Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы по теме «Определение ресурса статически определимой системы при заданных параметрах случайных величин». – Казань: КГАСУ, 2017. – 55 с. https://www.kgasu.ru/upload/iblock/482/Lukoshenko_KR2_17.pdf
3. Минсагиров М.Ф. Программа типа книга Microsoft, Класс ПЭВМ каф. Механики, КГАСУ, 2015. – 52КБ.
4. Ахметзянов Р. И., Минсагиров М.Ф. Программа типа книга Microsoft, лист 1, Класс ПЭВМ каф. Механики, КГАСУ, 2017. – 49 КБ.

заверено НТБ КГАСУ _____

Мрасов

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://www.iprbookshop.ru>
2. Страница кафедры «Механика» на сайте КГАСУ. <https://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/is/km/>.

7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета.
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций.
3. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты.

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Презентационный редактор Microsoft Power Point.
3. Программа в пакете MS Office - Microsoft Excel 2010.

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. <http://www.garant.ru> - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций» изучается в течение 1-го семестра.

При планировании и организации времени, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Основной лекционный материал имеется в учебном пособии: Лукашенко В.И., Курс лекций по дисциплине «Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций». Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка тематики занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение примеров.
Выполнение контрольной работы	<p>Проработка:</p> <ul style="list-style-type: none"> – лекционного материала по теме выполняемой работы; – решенных на практических занятиях задач и примеров; – методических указаний и образцов решения подобных задач из методических указаний. <p>Подробные методические указания даны в учебно-методических пособиях.</p>
Написание реферативной работы	<p><i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.</p> <p>Разработка реферата является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов очного и заочного обучения. Студенты очного обучения разрабатывают рефераты по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося. Студенты-заочники могут выбрать реферат в качестве формы контроля и отчётности за самостоятельную работу в межсессионный период обучения. Тему реферата студент выбирает самостоятельно из перечня приведённых. Не исключается возможность частичного изменения темы по согласованию с преподавателем, если это будет способствовать улучшению качества реферата, эссе. Реферат должен свидетельствовать о том, насколько глубоко студент усвоил содержание темы, в какой степени удачно он анализирует учебный материал и грамотно излагает свои суждения.</p>
Курсовая работа	Курсовая работа: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой, решение индивидуальных расчетно-графических работ,
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, подготовке ответов на все приведенные выше в п. 5.2.2 вопросы для экзамена.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)
		Компьютерный класс кафедры механики с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета