

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Дата подписания: 17.07.2023 12:36:13
Уникальный программный ключ:
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:
И. о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова


Д.М. Бенин
«25» 08 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.06 ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЗДАНИЙ
И СООРУЖЕНИЙ И ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ**

для подготовки магистров

Направление: **08.04.01 Строительство**

Направленность: **Теория и проектирование зданий и сооружений**

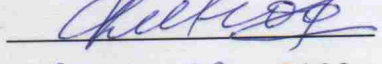
Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2019**


Курс **1**

Семестр **1**

В рабочую программу вносится следующее изменение: в практических занятиях выделено 4 часа на практическую подготовку. Программа актуализирована для **2022** года начала подготовки.

Разработчик: Ксенофонтова Т.К., к.т.н., доцент 
«24» 08 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерных конструкций, протокол № 13 от «24» 08 2022 г.

И.о. заведующего кафедрой инженерных конструкций
к.т.н., доцент Мареева О.В. 
«24» 08 2022 г.

Лист актуализации принят на хранение:

И.о. заведующего кафедрой инженерных конструкций
к.т.н., доцент Мареева О.В. 
«25» 08 2022 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

Кафедра инженерных конструкций

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства имени
А.Н. Костякова



Бенин Д.М.

“ 23 ” 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: **08.04.01 Строительство**

Направленность: **Теория и проектирование зданий и сооружений**

Курс **1**

Семестр **1**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2019**

Регистрационный номер _____

Москва, 2020

Разработчик: Ксенофонтова Т.К., канд. техн. наук, доцент



«10» 06 2020г.

Рецензент: Журавлева А.Г., канд. техн. наук, доцент

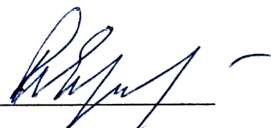


«11» 06 2020г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных конструкций протокол № 13 от «15» 06 2020г.

Зав. кафедрой Инженерных конструкций
Чумичева М.М., канд. техн. наук, доцент

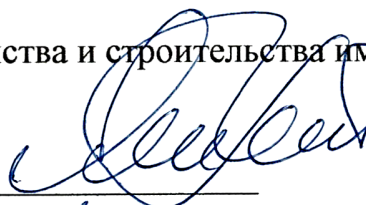


«15» 06 2020г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени
А.Н. Костякова

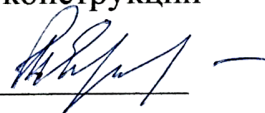
Бакштанин А.М., канд. техн. наук, доцент



«15» 06 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой Инженерных конструкций

Чумичева М.М., канд. техн. наук, доцент



«15» 06 2020г.

Главный библиотекарь отдела обслуживания
института мелиорации, водного хозяйства
и строительства имени А.Н.Костякова



Чубарова Г.П.

(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ

«__» _____ 202_г

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ /ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
6.1. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	15
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	15
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	15
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.06 «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» для подготовки магистра по направлению 08.04.01 «Строительство» направленность «Теория и проектирование зданий и сооружений»

Цель освоения дисциплины: освоение студентом знаний и умений, необходимых для решения задач, возникающих при проектировании, строительстве зданий и сооружений, в соответствии с компетенциями по дисциплине **УК-1 с индикатором УК-1.6, ПКос-4 с индикаторами ПКос-4.2 и ПКос-4.3, ПКос-5 с индикаторами ПКос-5.4 и ПКос-5.5.**

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность «Теория и проектирование зданий и сооружений».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются компетенции **УК-1 с индикатором УК-1.6, ПКос-4 с индикаторами ПКос-4.2 и ПКос-4.3, ПКос-5 с индикаторами ПКос-5.4 и ПКос-5.5.**

Краткое содержание дисциплины: при изучении данной дисциплины студенты учатся использованию современных методов расчета в строительстве.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов).

Итоговый контроль по дисциплине: экзамен (1 семестр).

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности», является освоение студентом знаний и умений, необходимых для решения задач, возникающих при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, а также формирование общей культуры принятия решений. Задачами дисциплины «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности», являются: дать научно-обоснованные сведения о расчете и конструировании элементов конструкций зданий и сооружений; научить студентов проектировать с помощью современных методов расчета технически целесообразные конструкции, отвечающие требованиям прочности, жесткости, долговечности и т.д.; формировать навыки самообразования и самосовершенствования.

Дисциплина является важным элементом изучения при подготовке магистров. Студенты должны обладать знаниями в области естественнонаучных, общетехнических и профессиональных дисциплин, умениями в области проектирования строительных конструкций, быть компетентными в объеме использования естественнонаучных дисциплин в своей профессиональной деятельности. Знание основ современных методов расчета инженерных конструкций, умение применять их при проектировании инженерных сооружений, обладание компетенциями в общетехнической и культурных областях, полученные в результате

изучения данной дисциплины, даст возможность студенту применять их при изучении всех последующих предметов профессионального цикла. Проверка знаний и умений студентов в процессе изучения дисциплины «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» проводится на занятиях при непосредственном контакте с каждым студентом и в ходе сдачи экзамена по дисциплине.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» включена в перечень ФГОС ВО дисциплин как часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана согласно основной образовательной программе по направлению 08.04.01 «Строительство», направленности «Теория и проектирование зданий и сооружений». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» являются «Техническая механика», «Статика и динамика сооружений», «Металлические конструкции», «Железобетонные конструкции», «Компьютерные методы расчета зданий и сооружений». Дисциплина «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» является основополагающей для следующей дисциплины: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

Рабочая программа дисциплины **Б1. В. 06** «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	УК-1.6. Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	положения современных норм проектирования строительных конструкций, основы расчета строительных конструкций с помощью современных методов расчета	самостоятельно выполнять расчеты строительных конструкций с использованием современных методов расчета, на основе которых получать проектные решения	информацией о современных методах расчета строительных конструкций, методах их моделирования с помощью современных программных комплексов
2.	ПКос-4	Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.	ПКос-4.2. Выбор метода и методики выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчетной схемы.	принципы расчета строительных конструкций с использованием вероятностных методов расчета	на базе полученных знаний самостоятельно выполнять расчеты строительных конструкций с использованием вероятностных методов расчета	сведениями по развитию строительной науки и расчету строительных конструкций с использованием вероятностных методов расчета.
3.	ПКос-4	Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.	ПКос-4.3. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов.	основы расчета строительных конструкций с помощью современных методов расчета	выполнять расчеты строительных конструкций для расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.	Способностью осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования строительства объектов промышленного и гражданского строительства.
4.	ПКос-5	Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-1 рекомендуемая)	ПКос-5.4 Разработка математических моделей исследуемых объектов	принципы расчета строительных конструкций с использованием вероятностных методов расчета	самостоятельно выполнять расчеты строительных конструкций с использованием современных методов	информацией о современных методах расчета строительных конструкций, методах их модели-

					дов расчета, на основе которых получать проектные решения	рования с помощью современных программных комплексов
	ПКос-5	Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-1 рекомендуемая)	ПКос-5.5 Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	положения современных норм проектирования строительных конструкций, основы расчета строительных конструкций с помощью современных методов расчета	на базе полученных знаний самостоятельно выполнять расчеты строительных конструкций с использованием вероятностных методов расчета	способностью осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования строительства объектов промышленного и гражданского строительства

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	Семестр
		№ 1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	26,4	26,4
Аудиторная работа		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	81,6	81,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников)</i>	57	57
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Общие сведения о теории надежности и ее основные понятия	15	2	2		11
Раздел 2. Отказы строительных конструкций. Классификация строительных отказов	13		2		11
Раздел 3. Краткие сведения из теории вероятностей.	20	2	6		12
Раздел 4. Основные статистические модели теории надежности	16	2	2		12
Раздел 5. Оценка вероятности безотказной работы и вероятности отказа различных строительных объектов и их элементов.	17	2	4		11
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6				24,6
Всего за семестр	108	8	16	2,4	81,6
Итого по дисциплине	108	8	16	2,4	81,6

Раздел 1. Общие сведения о теории надежности и ее основные понятия

Тема 1. Предмет теории надежности и его место в проектировании строительных конструкций.

Тема2. Технические системы и элементы, восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты. Принцип практической уверенности.

Раздел 2. Отказы строительных конструкций. Классификация строительных отказов

Тема 3. Виды отказов строительных конструкций

Раздел 3. Краткие сведения из теории вероятностей.

Тема 4. Алгебра событий и их вероятностей.

Тема 5. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.

Раздел 4. Основные статистические модели теории надежности

Тема 6. Нормальное распределение непрерывных случайных величин и другие известные законы распределения непрерывных случайных величин.

Раздел 5. Оценка вероятности безотказной работы и вероятности отказа различных строительных объектов и их элементов.

Тема 7. Оценка вероятности безотказной работы различных элементов строительных конструкций с использованием кривой нормального распределения на основе опытных данных.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции и индикаторы	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Общие сведения о теории надежности и ее основные понятия				
	Тема 1. Предмет теории надежности и его место в проектировании строительных конструкций.	<u>Лекция № 1</u> Предмет теории надежности и его место в проектировании строительных конструкций.	УК-1 (УК-1.6)	Устный опрос	2
	Тема2. Технические системы и элементы, восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты. Принцип практической уверенности.	<u>Практическая работа №1</u> Технические системы и элементы, восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты. Принцип практической уверенности.	УК-1 (УК-1.6)	Устный опрос	2
2	Раздел 2. Отказы строительных конструкций. Классификация строительных отказов				
	Тема 3. Виды отказов строительных конструкций.	<u>Практическая работа №2</u> Виды отказов строительных конструкций: по характеру проявления отказов, по связи с другими отказами.	ПКос-5 (ПКос-5.4)	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции и индикаторы	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3	Раздел 3. Краткие сведения из теории вероятностей				
	Тема 4. Алгебра событий и их вероятностей.	Лекция № 2. Общие сведения по алгебре событий и их вероятностей.	ПКос-4 (ПКос-4.3)	Устный опрос	2
		Практическая работа №3 Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ПКос-4.3	Устный опрос	2
	Тема 5. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	Практическая работа №4 Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	ПКос-4 (ПКос-4.3)	Устный опрос	2
		Практическая работа №5 Системы дискретных случайных величин.	ПКос-4 (ПКос-4.3)	Устный опрос	2
4	Раздел 4. Основные статистические модели теории надежности				
	Тема 6. Нормальное распределение непрерывных случайных величин и другие известные законы распределения непрерывных случайных величин.	Практическая работа №6 Нормальное распределение непрерывных случайных величин	ПКос-5 (ПКос-5.5)	Устный опрос	2
		Лекция № 3. Другие известные законы распределения непрерывных случайных величин.	ПКос-5 (ПКос-5.5)	Устный опрос	2
5	Раздел 5. Оценка вероятности безотказной работы и вероятности отказа различных строительных объектов и их элементов				
	Тема 7. Оценка вероятности безотказной работы различных элементов строительных конструкций с использованием кривой нормального распределения на основе опытных данных	Лекция № 8. Оценка надежности полученного результата при определении прочности строительных материалов в процессе испытания опытных образцов.	ПКос-4 (ПКос-4.2)	Устный опрос	2
		Практическая работа №7 Построение кривой нормального распределения на основе опытных данных и определение расчетных характеристик.	ПКос-4 (ПКос-4.2)	Устный опрос	2
		Практическая работа №8 Определение вероятности безотказной работы элементов конструкций.	ПКос-4 (ПКос-4.2)	Устный опрос	2

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Общие сведения о теории надежности и ее основные понятия		
1.	Тема 1. Предмет теории надежности и его место в проектировании строительных конструкций	1. Как связаны между собой метод предельных состояний и теория надежности (УК-1.6); 2. Что принимается за критерий качества работы строительной конструкции (УК-1.6);
2.	Тема 2. Технические системы и элементы, восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты. Принцип практической уверенности	1. Что такое технические системы и элементы, восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты (УК-1.6); 2. В чем состоит принцип практической уверенности (УК-1.6).
Раздел 2. Отказы строительных конструкций. Классификация строительных отказов		
3	Тема 3. Виды отказов строительных конструкций	1. Какие бывают виды отказов строительных конструкций (ПКос-5.4); 2. Развитие различных отказов во времени (ПКос-5.4);
Раздел 3. Краткие сведения из теории вероятностей		
4	Тема 4. Алгебра событий и их вероятностей.	1. Классификация событий, их вероятности (ПКос-4.3); 2. Сложение и умножение вероятностей событий (ПКос-4.3); 3. Формула полной вероятности (ПКос-4.3). 4. Формула Байеса (ПКос-4.3)
5	Тема 5. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин	1. Какие случайные величины относятся к дискретным, какие относятся к непрерывным (ПКос-4.3); 2. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение (ПКос-4.3); 3. Функция распределения и плотность распределения; 4. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (ПКос-4.3).
Раздел 4. Основные статистические модели теории надежности		
6	Тема 6. Нормальное распределение непрерывных случайных величин и другие известные законы распределения непрерывных случайных величин.	1. Нормальное распределение непрерывных случайных величин (ПКос-5.5); 2. Другие известные законы распределения непрерывных случайных величин (ПКос-5.5).
Раздел 5. Оценка вероятности безотказной работы и вероятности отказа различных строительных объектов и их элементов.		
8	Тема 7. Оценка вероятности безотказной работы различных элементов строительных конструкций с использованием кривой нормального распределения на основе опытных данных	1. Определение вероятности безотказной работы по материалам лабораторных испытаний (ПКос-4.2); 2. Построение гистограммы по результатам опытов и закона нормального распределения случайной величины (ПКос-4.2).

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Предмет теории надежности и его место в проектировании строительных конструкций.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
2.	Технические системы и элементы, восстанавливаемые и невозстанавливаемые объекты. Принцип практической уверенности.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
3	Виды отказов строительных конструкций: по характеру проявления отказов, по связи с другими отказами.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
4	Общие сведения по алгебре событий и их вероятностей.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
5	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
6	Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
7	Системы дискретных случайных величин.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
8	Нормальное распределение непрерывных случайных величин	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
9	Другие известные законы распределения непрерывных случайных величин.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
10	Оценка надежности полученного результата при определении прочности строительных материалов в процессе испытания опытных образцов.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
11	Построение кривой нормального распределения на основе опытных данных и определение расчетных характеристик.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
12	Определение вероятности безотказной работы элементов конструкций	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Что изучает теория надежности в строительном проектировании. Связь теории надежности с методом предельных состояний.

2. Что такое «вероятностные методы расчета», что является критерием качества работы конструкции в прикладной теории надежности.
3. В каких случаях используются вероятностные методы расчета в строительном проектировании, на чем они базируются. Что такое случайное явление. Привести примеры случайных явлений применительно к строительным конструкциям.
4. Случайное событие и его вероятность. Что такое «принцип практической уверенности». Практически невозможное событие и практически достоверное событие. Как принцип практической уверенности используется в строительном проектировании.
5. Множества. Привести примеры из строительной практики конечных и бесконечных, счетных и несчетных множеств. Понятие о подмножествах, их объединение, пересечение, геометрическая интерпретация. Пустое множество.
6. Применение теории множеств в вероятностных методах расчетов. Привести примеры из строительного проектирования использования понятия множества. Аксиомы, используемые в вероятностных методах расчета.
7. Сложение и умножение вероятностей случайных событий. Привести примеры в строительном проектировании, иллюстрирующие эти действия.
8. Формула полной вероятности и теорема гипотез Байеса. Привести примеры использования их в строительном проектировании.
9. Повторение опытов. Определение вероятности появления определенного количества ожидаемых результатов в серии опытов. Примеры использования этого в строительной практике.
10. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин: ряд распределения, функция распределения.
11. Свойства функции распределения. Привести примеры дискретных и непрерывных случайных величин в строительном проектировании.
12. Функция распределения вероятности случайной величины и ее свойства. Плотность распределения вероятности случайной величины и ее свойства.
13. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал ее значений. Примеры использования в практике строительства.
14. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение дискретных и непрерывных случайных величин.
15. Нормальный закон распределения случайных величин. Его графическая интерпретация. Параметры, влияющие на положение кривой, описывающей нормальный закон распределения, на оси абсцисс. Параметры, определяющие форму кривой закона нормального распределения.
16. Нормальная функция распределения случайной величины (интеграл вероятности), подчиняющейся нормальному закону распределения.
17. Вероятность попадания случайной величины, подчиняющейся нормальному закону распределения, на заданный интервал ее значений.
18. Порядок решения задач и основные выводы из их решения: а) вычисление вероятности попадания нормально распределенной случайной величины на участок, симметричный относительно центра рассеивания; б) определение вероятности попадания случайной величины в интервалы, расположенные по отношению к центру рассеивания с шагом, равным среднему квадратичному

отклонению. Привести примеры использования подобных задач в строительном проектировании.

19. Общие сведения о законах распределения: а) логарифмическое нормальное распределение; б) распределение, описываемое рядом Грам-Шарлье; в) экспоненциальный закон распределения; г) гамма-распределение, бета-распределение и распределение Вейбула; д) распределение Гумбеля.
20. Статистическая функция распределения. Статистический ряд, построение гистограммы. Использование этих понятий в строительном проектировании.
21. Числовые характеристики статистических распределений: статистические математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.
22. Понятие о выравнивании статистических рядов. Привести примеры использования этих понятий в строительном проектировании.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные средства приняты в соответствии с ОМД данной дисциплины, в результате которых формируются обозначенные выше компетенции у студентов. Критериями являются уровни знаний: минимальный уровень, пороговый, средний и высокий. Критерием зачета являются знания студентов порогового уровня и выше.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Варывдин А. В. Надежность элементов водопропускных гидротехнических сооружений. Учебное пособие / А. В. Варывдин, А. Т. Кавешников. – М.: МГУП, 2004. – 81 с.

- Денисова О. И. Теория вероятностей. Учебное пособие. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. – 110 с.

7.2 Дополнительная литература

- Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: «Изд-во КНОРУС», 2010. – 658с.
- Варывдин В.В. Прикладная математика. Вероятностные методы расчетов в инженерных приложениях. – М.: МГУП, 1997. – 126 с.
- Райзер В. Д. Методы теории надежности в задачах нормирования расчетных параметров строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1986. – 298 с.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

При проведении занятий необходимо контролировать степень понимания усвоения студентами учебного материала.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Программное обеспечение – использование программы Excel Microsoft Office

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- www. Microsoft.com

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

При проведении лекций и практических занятий используются наглядные материалы: макеты и плакаты сооружений.

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория 29/335	<ol style="list-style-type: none"> Столы 3 шт. Стулья 4 шт. Доска маркерная 1 шт. Сист блок Формоза в комплекте (Инв.№ 21013400000352) Компьютер "RS АК7-0650" (Инв.№ 21013400000032) Монитор 22" NEC TFT 223 Принтер Laser Jet CP 1515N (Инв.№ 21013400000673)
Аудитория 29/118	<ol style="list-style-type: none"> Парты 12 шт. Столы 18 шт. Стулья 16 шт. Доска меловая 1 шт. Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200

	15 шт. (Инв.№210134000000725, Инв.№210134000000726, Инв.№ 210134000000727, Инв.№ 210134000000728, Инв.№ 210134000000729, Инв.№ 210134000000730, Инв.№ 210134000000731, Инв.№ 210134000000732, Инв.№ 210134000000733, Инв.№ 210134000000734, Инв.№ 210134000000735, Инв.№ 210134000000736, Инв.№ 210134000000737, Инв.№ 210134000000738, Инв.№ 210134000000739) 6. Мультимедиа-проектор EPSON EB-X, XGA, 2000 ANSI, 2,3 кг (Инв.№ 410124000602866) 7. Экран на штативе 4:3 135x178 см (84") (Инв.№ 210136000001013) 8. Экран настенный 1 шт.
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, филиал – библиотека Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова</i>	<i>Читальный зал</i>
<i>Общежитие № 1</i>	<i>Комната для самоподготовки</i>

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Виды и формы отработки пропущенных занятий


Необходимо обязательное посещение лекций и занятий. Виды и формы отработки пропущенных занятий: студент, пропустивший занятия, должен самостоятельно с помощью указанной выше основной литературы, которая имеется в библиотеке университета, проработать пропущенный материал.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении занятия необходим контроль за каждым студентом, как он понимает излагаемый материал. По ходу занятия необходимо после пояснения нового материала опрашивать студентов по сопутствующим темам текущего занятия и прошлых занятий.

Программу разработала:

Ксенофонтова Т.К., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
«Б1.В.06 Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности»
ОПОП ВО по направлению 08.04.01 «Строительство»,
направленность – «Теория и проектирование зданий и сооружений»
(квалификация выпускника – магистр)

Журавлевой Анной Геннадьевной, доцентом кафедры гидротехнических сооружений РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство», направленность – «Теория и проектирование зданий и сооружений» (уровень обучения – магистр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Инженерных конструкций (разработчик – Ксенофонтова Т.К., доцент, канд. техн. наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного цикла – Б1.В.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 «Строительство».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» закреплено **3 компетенции с индикаторами**. Дисциплина «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.04.01 «Строительство», и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» предполагает все лекции и занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.04.01 «Строительство».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, в форме обсуждения отдельных вопросов), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины

части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного цикла – Б1.В ФГОС ВО направления 08.04.01 «Строительство».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименований, и ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – Excel Microsoft Office, источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 «Строительство».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Вероятностные методы расчета зданий и сооружений и теория надежности» ОПОП ВО по направлению 08.04.01 «Строительство», «Теория и проектирование зданий и сооружений» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Ксенофоновой Т.К., доцентом, канд. техн. наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Журавлева А. Г., доцент кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук


«11» 06 2020г.