

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 12 » апреля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Вероятностные методы строительной механики и теории
надежности строительных конструкций
_____ (наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и
сооружений
_____ (код и наименование направления)

Направленность: Строительство высотных и большепролетных зданий и
сооружений
_____ (наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели: подготовка к решению профессиональных, научно-исследовательских задач в сфере теоретических основ вероятностных методов расчета строительных конструкций, совершенствования методов расчета строительных конструкций на основе теории надежности, применения теории надежности и долговечности в строительном проектировании при контроле качества строительных конструкций.

Задачи: определение сущности вероятностных методов расчета строительных конструкций, получение представления о математическом аппарате теории надежности, концепции нормирования и стандартизации требований к строительным конструкциям.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

методы теории надежности,
вероятностные методы расчета конструкций,
долговечность строительных конструкций

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	<p>знать основные принципы детерминированного и вероятностного расчета строительных конструкций на основе предельных состояний;</p> <p>математический аппарат теории надежности;</p> <p>вероятностные модели нагрузок и воздействий;</p> <p>применение методов теории вероятностей в строительной механике;</p> <p>методы оценки надежности и прогнозирования долговечности конструкций.</p>	<p>Знает: требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству высотных или большепролетных зданий и сооружений;</p> <p>процесс проектирования и строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений, реконструкции, технического перевооружения и модернизации; методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения высотных или большепролетных зданий и сооружений: состав, содержание и требования к документации по созданию объектов строительства; средства автоматизации и технологии выполнения работ (оказания услуг) по оценке качества и экспертизе проектной документации</p>	Зачет
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	<p>уметь обрабатывать результаты экспериментальных и теоретических данных, выполнять их статистический анализ;</p> <p>разрабатывать и применять вероятностные методы на основе разных расчетных моделей; определять количественную оценку показателей надежности строительных конструкций;</p> <p>проектировать конструкции, здания и сооружения с учетом обеспечения их</p>	<p>Умеет: осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию высотного или большепролетного здания и сооружения; обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства; выполнять расчёты и оценку прочности конструкций высотного или большепролетного здания</p>	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		надежности и долговечности.	и сооружения; формировать конструктивные системы и расчетные схемы высотного или большепролетного здания и сооружения и их элементов, определять параметры численного анализа для производства работ по расчетному обоснованию проектирования строительных конструкций и обеспечения надежности и безопасности высотного или большепролетного здания и сооружения; разрабатывать, оформлять проектную документацию; выполнять экспертизу проектной документации и инженерных изысканий; использовать информационно-коммуникационные технологии	
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теории надежности и прогнозирования долговечности строительных конструкций зданий и сооружений.	Владеет навыками: подготовки исходных данных для проектирования высотного или большепролетного здания и сооружения; подготовки и утверждения заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации высотного или большепролетного здания и сооружения; навыками выбора параметров модели высотного или большепролетного здания или сооружения; выполнения расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования и обеспечения безопасности	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			высотного или большепролетного здания и сооружения; разработки технического предложения, эскизного и технического проекта, расчетного анализа и оценки технических решений объектов капитального строительства; оценки соответствия проектных решений и проектной документации высотного или большепролетного здания и сооружения требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		10	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
10-й семестр				
Раздел 1. Теоретические основы дисциплины	6	0	11	18
Общие понятия и определения. Математический аппарат теории надежности. Методы теории надежности. Случайные события. Случайные величины и законы распределения. Случайные функции				
Раздел 2. Вероятностные методы	5	0	9	16
Применение закона Гумбеля для исследования снеговых нагрузок. Применение закона Вейбулла для исследования ветровых нагрузок. Методы определения вероятности безотказной работы конструкций и оценка их надежности. Вероятностные основы современных норм проектирования и приемочного контроля.				
Раздел 3. Методы обеспечения надежности и долговечности строительных конструкций	7	0	14	20
Контроль качества и обеспечения надежности железобетонных конструкций при их изготовлении. Обеспечение надежности стальных конструкций. Долговечность строительных конструкций. Надежность уникальных сооружений				
ИТОГО по 10-му семестру	18	0	34	54
ИТОГО по дисциплине	18	0	34	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Применение закона Гумбеля для исследования снеговых нагрузок
2	Применение закона Вейбулла для исследования ветровых нагрузок
3	Контроль качества и обеспечения надежности железобетонных конструкций
4	Оценка надежности и сроков службы железобетонных конструкций по выносливости при случайных воздействиях
5	Исследование надежности конструктивных систем зданий и сооружений
6	Исследование надежности конструкций уникальных сооружений
7	Определение начальной надежности строительных конструкций

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Барлоу Р. Е., Прошан Ф. Математическая теория надежности : пер. с англ. Москва : Сов. радио, 1969. 488 с.	1
2	Ватутин В.А., Телевинова Т.М., Чистяков В.П. Вероятностные методы в физических исследованиях. М. : Наука : Физматлит, 1985. 207 с.	1
3	Кузнецов А. А. Теория надежности : учебное пособие. Москва : Изд-во МАИ, 1980. 88 с.	2
4	Оценка остаточного ресурса несущих железобетонных конструкций эксплуатируемых промышленных зданий : монография / Пшеничкина В. А., Сухина К. Н., Бабалич В. С., Сухин К. А. Москва : Изд-во АСВ, 2017. 175 с. 11 усл. печ. л.	1

5	Саргсян А. Е. Строительная механика : учебник для вузов. 2-е изд., стер. М. : Высш. шк., 2008. 462 с.	3
6	Снитко Н. К. Строительная механика : учебное пособие для студентов. Москва : Высш. шк., 1968. 535 с.	1
7	Шпете Герхард Надежность несущих строительных конструкций : Пер. с нем. М. : Стройиздат, 1994. 288 с.	1
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Лежнева А. А., Домбровский И. В. Вероятностные методы расчета конструкций : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2016. 223 с. 14,0 усл. печ. л.	29
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Вероятностные методы расчета конструкций?. учебно-методическое пособие. Авторы: Лежнева А. А., Домбровский И. В. Пермь : ПНИПУ, 2016	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160492	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ANSYS (лиц. 1062978)

Вид ПО	Наименование ПО
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	SCAD Office 21 (лиц. № 12832)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	проектор, экран, ноутбук	1
Практическое занятие	компьютеры	16

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
