

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.2.3 Вероятностные методы в теории надежности строительных конструкций

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация выпускника

Специалист

(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация

Строительство высотных и большепролетных зданий и
сооружений

Курс 4, 5

Семестр 8, 9

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	64	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	96	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	120	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	9	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Программу составили:

доцент	СКиВС	СОГЛАСОВАНО	Н.П. Соловьев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент с ученой степенью кандидата наук	СКиВС	СОГЛАСОВАНО	Н.П. Соловьев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра строительных конструкций и водоснабжения

(наименование кафедры)			
30.01.2023	протокол №	8	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, начальник Автономного учреждения Республики Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного и конструктивного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений специального назначения	ПК-2.1 Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих выполнение расчётного и конструктивного обоснования проектных решений зданий и сооружений специального назначения	<p>знания: как выбирать нормативно-методические документы, регламентирующие выполнение расчётного и конструктивного обоснования проектных решений зданий и сооружений специального назначения</p> <p>умения: выбирать нормативно-методические документы, регламентирующие выполнение расчётного и конструктивного обоснования проектных решений зданий и сооружений специального назначения</p> <p>навыки: навыки выбора нормативно-методических документов, регламентирующих выполнение расчётного и конструктивного обоснования проектных решений зданий и сооружений специального назначения</p>
	ПК-2.2 Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), инженерных сетях, в том числе проведение документального исследования с целью подготовки данных для проведения выполнения расчётного и конструктивного обоснования проектных решений зданий и сооружений специального назначения	<p>знания: как выбирать и систематизировать информацию о здании (сооружении), инженерных сетях, в том числе проведение документального исследования с целью подготовки данных для проведения выполнения расчётного и конструктивного обоснования проектных решений зданий и сооружений специального назначения</p> <p>умения: выбирать и систематизировать информацию о здании (сооружении), инженерных сетях, в том числе проведение документального исследования с целью подготовки данных для проведения выполнения расчётного и конструктивного обоснования проектных решений зданий и сооружений специального назначения</p> <p>навыки: навыки выбора и систематизации информации о здании (сооружении), инженерных сетях, в том числе проведение документального исследования с целью подготовки данных для проведения выполнения расчётного и конструктивного обоснования проектных решений зданий и сооружений специального назначения</p>

ПК-2.3 Выполнение инженерных изысканий для получения данных для проектирования зданий и сооружений специального назначения	<p>знания: как выполнять инженерные изыскания для получения данных для проектирования зданий и сооружений специального назначения</p> <p>умения: выполнять инженерные изыскания для получения данных для проектирования зданий и сооружений специального назначения</p> <p>навыки: навыками выполнения инженерных изысканий для получения данных для проектирования зданий и сооружений специального назначения</p>
ПК-2.4 Подготовка технического задания на разработку проектирования инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест при проектировании зданий и сооружений специального назначения.	<p>знания: как подготовить техническое задание на разработку проектирования инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест при проектировании зданий и сооружений специального назначения.</p> <p>умения: подготовить техническое задание на разработку проектирования инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест при проектировании зданий и сооружений специального назначения.</p> <p>навыки: навыками подготовки технического задания на разработку проектирования инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест при проектировании зданий и сооружений специального назначения.</p>
ПК-2.5 Определение основных параметров объемно-планировочного решения зданий и сооружений специального назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием	<p>знания: как определить основные параметры объемно-планировочного решения зданий и сооружений специального назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием</p> <p>умения: определить основные параметры объемно-планировочного решения зданий и сооружений специального назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием</p> <p>навыки: навыками определения основных параметров объемно-планировочного решения зданий и сооружений специального назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием</p>

	<p>ПК-2.6 Назначение основных параметров усиления строительной конструкции зданий и сооружений специального назначения с учетом дефектов и повреждений элементов, условий эксплуатации.</p>	<p>знания: как назначить основные параметры усиления строительной конструкции зданий и сооружений специального назначения с учетом дефектов и повреждений элементов, условий эксплуатации.</p> <p>умения: назначить основные параметры усиления строительной конструкции зданий и сооружений специального назначения с учетом дефектов и повреждений элементов, условий эксплуатации.</p> <p>навыки: навыками назначения основных параметров усиления строительной конструкции зданий и сооружений специального назначения с учетом дефектов и повреждений элементов, условий эксплуатации.</p>
	<p>ПК-2.7 Оформление текстовой и графической части проекта зданий и сооружений специального назначения</p>	<p>знания: как оформить текстовую и графическую части проекта зданий и сооружений специального назначения</p> <p>умения: оформить текстовую и графическую части проекта зданий и сооружений специального назначения</p> <p>навыки: навыками оформления текстовой и графической части проекта зданий и сооружений специального назначения</p>

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Строительная механика (ПК-2), Соппротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Проектирование фундаментов в сложных условиях (ПК-2), Железобетонные конструкции (спецкурс) (ПК-2), Металлические конструкции (спецкурс) (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, исследовательские, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, мини-проекты

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Аварии, катастрофы, причины и последствия.	16	ПК-2
Лекция. Аварии, причины и последствия. Природные и техногенные катастрофы. Основные понятия теории надежности строительных конструкций.	2	
Практическое занятие. Цели и задачи курса. Выдача задания на практическую работу "Вероятностные методы...". Разбор; ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике. Термины и определения. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовку к практическим и лекционным занятиям. Цели и задачи курса. Изучение ГОСТ 27.002-2015.	10	
Математическая статистика и теория вероятностей при оценке надежности строительных конструкций.	92	ПК-2
Лекция. Понятие вероятности. Основные теоремы вероятности. Свойства вероятности. Статистическая вероятность. Комбинаторика. Основные виды и правила комбинаций	2	
Лекция. Закономерность случайных явлений. Случайные величины. Дискретная и непрерывная случайная величина. Плотность вероятности и функция распределения случайных величин.	2	
Лекция. Характеристики распределений случайных величин. Распределения случайных величин: биномиальное распределение; распределение Пуассона; экспоненциальное (показательное) распределение; нормальное распределение.	2	
Лекция. Распределения Пирсона. Композиция распределений. Линейная и нелинейная функции случайных величин. Теорема Лапласа-Ляпунова.	2	
Лекция. Методы расчета строительных конструкций. Метод расчета по допускаемым напряжениям. Метод расчета по разрушающим усилиям. Расчет по предельным состояниям. Расчет по деформированной модели.	4	
Практическое занятие. Решение практических задач по теории вероятности, разбор основных теорем и свойств вероятности.	4	
Практическое занятие. Определение основных требования к строительным конструкциям на стадии их изготовления, монтажа и эксплуатации: общие требования; допускаемые отклонения геометрических параметров элемента (погрешности изготовления); требования к точности выполнения строительно-монтажных работ; требования к эксплуатации.	8	
Практическое занятие. Статистическая обработка результат испытаний прочности материалов с использованием кривых Пирсона: прочность бетона; продольной и поперечной арматуры. Определение нормативных и расчетных характеристик материалов.	10	
Практическое занятие. Внешние нагрузки и воздействия.	2	

Классификация внешних нагрузок и воздействий. Постоянные нагрузки. Временные нагрузки на перекрытия. Грузовая площадь и поверхность влияния.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к практическим и лекционным занятиям. Рассмотрение методов теории вероятностей и математической статистики. Определение области использования изучаемых распределений случайных величин. Решение задач по теории вероятности. Определение основных требования к строительным конструкциям на стадии их изготовления, монтажа и эксплуатации: общие требования; допускаемые отклонения геометрических параметров элемента (погрешности изготовления); требования к точности выполнения строительно-монтажных работ; требования к эксплуатации.	56	
Иная контактная работа: зачет	0	

9 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Полувероятностный метод расчета строительных конструкций - расчет по предельным состояниям.	39	ПК-2
Лекция. Снеговая нагрузка. Обеспеченность снеговой нагрузки. Двойной экспоненциальный закон Гумбеля - распределение снеговой нагрузки. Статистические закономерности снеговой нагрузки в республике Марий Эл.	2	
Практическое занятие. Ветровая нагрузка. Обеспеченность ветровой нагрузки. Распределение Вейбулла- распределение ветровой нагрузки. Статистические закономерности ветровой нагрузки в республике Марий Эл.	2	
Лекция. Сочетания нагрузок. Определение коэффициентов сочетания из условия равенства надежности конструкции. Коэффициент надежности по ответственности зданий и сооружений. Степень социальной и экономической ответственности зданий и сооружений. Классы сооружений по степени ответственности.	2	
Лекция. Вероятностная основа прочности строительных материалов. Основные положения. Нормативные и расчетные значения характеристик материалов: бетон; арматура; металл; древесина; камень.	2	
Практическое занятие. Определение значения снеговой нагрузки в зависимости от района строительства. Сбор статистической информации по высоте снегового покрова, статистическая обработка массива с цель получения закона распределения снеговой нагрузки. Определения расчетного значения снеговой нагрузки с обеспеченностью 0,98.	8	
Практическое занятие. Расчет железобетонного прогона по допускаемым напряжениям, по разрушающим усилиям, по предельному равновесию и по деформированной модели. Диаграммы деформированного состояния бетона и арматуры.	8	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к практическим и лекционным занятиям. Расчет строительных конструкций по предельным состояниям. Определение значения снеговой нагрузки в зависимости от района строительства. Сбор статистической информации по высоте снегового покрова, статистическая обработка массива с целью получения закона распределения снеговой нагрузки. Определения расчетного значения снеговой нагрузки с обеспеченностью 0,98.	15	
Безотказность строительных конструкций.	50	ПК-2
Лекция. Характеристика безопасности. Параметры надежности строительных конструкций. Расчет строительных конструкций с использованием ряда Тейлора. Основные требования к строительным конструкциям: безопасность, эксплуатационная пригодность, долговечность. Методы определения начальной безотказности: метод Н. С. Стрелецкого; метод А.Р.Ржаницына. Коэффициент запаса прочности, коэффициент вариации коэффициента запаса прочности.	2	
Лекция. Количественная оценка надежности. Нормативный уровень вероятности безотказной работы строительных конструкций: критерий эксплуатационной пригодности; критерий абсолютного предельного состояния. Нормирование показателей надежности в российских и зарубежных нормах. Проблемы надежности и безопасности строительных конструкций.	2	
Лекция. Современные методы определения начальной безотказности строительных конструкций: метод линеаризации; метод статистического моделирования; метод условного закона распределения. Достоинства и недостатки.	2	
Практическое занятие. Определение внешних параметров и параметров системы для оценки надежности изгибаемого железобетонного элемента. Математические ожидания и средние квадратические отклонения исследуемых параметров. Оценка выходного параметра системы. Разработка алгоритма расчета несущей способности изгибаемого элемента с учетом вероятностной основы входных параметров и параметров системы.	4	
Практическое занятие. Определение начальной безотказности железобетонного прогона методами линеаризации, статистического моделирования и условным законом распределения. Разработка алгоритма расчета безотказности в Excel.	8	
Практическое занятие. Определение нормативного уровня вероятности безотказной работы строительных конструкций: критерий эксплуатационной пригодности; критерий абсолютного предельного состояния.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к практическим и лекционным занятиям. Определение начальной безотказности строительных конструкций. Определение начальной безотказности железобетонного прогона методами линеаризации, статистического моделирования и условным законом распределения. Разработка алгоритма расчета безотказности в Excel.	30	
Надежность и долговечность строительных систем.	19	ПК-2
Лекция. Строительные системы. Простые и сложные строительные системы. Системы с последовательным, параллельным и комбинированным соединением элементов. <u>Влияние пластических шарниров на надежность железобетона.</u>	2	
Лекция. Прогрессирующее обрушение зданий и сооружений. Причины и последствия. Механизмы прогрессирующего обрушения. Особенности проектирования железобетона на недопущение прогрессирующего обрушения. Первичная и вторичная конструктивные системы зданий и сооружений.	2	
Лекция. Долговечность строительных конструкций. Физическая и моральная (технологическая) долговечность. Требования по долговечности строительных конструкций. Отказ, методы оценки вероятности отказа конструкций. Дegradация свойств материалов и несущей способности.	2	
Практическое занятие. Определение долговечности железобетонного прогона с учетом дефектов и повреждений. Дegradация несущей способности прогона.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к практическим и лекционным занятиям. Определение надежности строительных систем. Определение долговечности.	9	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (модуля) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине (модулю), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (при наличии)

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического (лабораторного) занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (модуля).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (модуля), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и

внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины (модуля).

Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является зачет, экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Маилян, Рафаэль Леонович. Строительные конструкции [Текст] : [учеб. пособие для студентов по направлению "Стр-во"] / Р. Л. Маилян, Д. Р. Маилян, Ю. А. Веселов. 2-е изд. Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. - 875 с. ISBN 5-222-07026-3. Экземпляры: всего 16.	16
2.	Сетков, Владимир Иванович. Строительные конструкции. Расчет и проектирование [Текст] : [учеб. для сред. спец. учеб. заведений по специальности 2902 "Стр-во и эксплуатация зданий и сооружений"] / В. И. Сетков, Е. П. Сербин. 2-е изд. М.: ИНФРА-М, 2007. - 446, [1] с. ISBN 5-16-002406-9. Экземпляры: всего 10.	10
3.	Рахмонов, Ахмаджон Джамолиддинович. Неразрезные балочные системы с комбинированным армированием [Текст] : монография / А. Д. Рахмонов, В. М. Поздеев, Н. П. Соловьев; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 182 с. ISBN 978-5-8158-1820-0. Экземпляры: всего 10.	10 / https://portal.volgatech.net/books/Raxmonov_nerazreznie_balochnie_sistemi_2017.pdf
4.	Соловьев, Николай Павлович. Вероятностные методы теории надежности строительных конструкций [Текст] : учебное пособие для студентов направления подготовки 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / Н. П. Соловьев; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 204 с. ISBN 978-5-8158-2075-3. Экземпляры: всего 24.	24 / https://portal.volgatech.net/books/Solovev_Verojtnostnie_metodi_teorii_nadeznosti_stroitelnih_konstrukzii_2019.pdf
5.	Кононова, Ольга Витальевна. Долговечность строительных материалов и конструкций [Текст] : учебное пособие для студентов направления 08.04.01 "Строительство", обучающихся по программе	15 / https://portal.volgatech.net/books/Kononova_Dolgovechnost_stroitelnih_materialov_i_

	магистратуры / О. В. Кононова, В. М. Вайнштейн; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 73 с. ISBN 978-5-8158-2103-3. Экземпляры: всего	konstrukzii_2019.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1)	http://01-2003(сИзменениемN 1) http://sniprf.ru/sp63-13330-2018?ysclid=ld39880m7s387
3.	СП 16.13330.2017 СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	https://docs.cntd.ru/document/456069588?ysclid=ld39gvpwi801315599
4.	СП 64.13330.2017 ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ Актуализированная редакция СНиП II-25-80	https://docs.cntd.ru/document/456082589?ysclid=ld39u161qr911901778
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.		http://
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	206 (III)	Монитор 17" Samsung 172S TFT Siver (1), Монитор 17" Samsung 710N (1), Систем.блок 380 Core 2Duo E6550/1024*4/ DVD-RW, клав.мышь (1), Экран настенн. рулонный 220 х 200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
 - умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
 - умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
- Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Вариант 0.

Тест по дисциплине

«Вероятностные методы в теории надежности строительных конструкций»

Часть I

Из предложенных вопросов необходимо выбрать один правильный ответ.

№№	Задание	Варианты ответов
1.	Способность строительного объекта выполнять требуемые функции в течение расчетного срока эксплуатации называется	а) ремонтпригодностью; б) надежностью; в) долговечностью; г) эксплуатационной пригодностью.
2.	Способность изделия при данных условиях использования и технического обслуживания к поддержанию или восстановлению состояния, в котором оно может выполнить требуемую функцию называется	а) ремонтпригодностью; б) надежностью; в) долговечностью; г) эксплуатационной пригодностью.3.
3.	Состояние конструкции, при котором она в данный момент времени удовлетворяет всем требованиям, установленным нормам проектирования, производства и эксплуатации называется	а) надежным; б) долговечным; в) ремонтпригодным; г) исправным.
4.	Событие, которое делает изделие непригодным к выполнению своих функциональных функций называется	а) критическим; б) недопустимым; в) отказом; г) неисправным.
5.	Процесс, в котором по известному начальному состоянию можно точно определить результат процесса называют	а) детерминированным; б) смещенным; в) случайным; г) предсказуемым.
6.	Одновременное или последовательное суммарное воздействие большого количества взаимосвязанных причин на течение того или иного процесса приводит к появлению	а) детерминированных событий; б) предсказуемых событий; в) случайных событий.
7.	Какой объективный фактор приводит к появлению случайного процесса	а) человеческий фактор; б) использование в расчетах идеализированных систем; в) детерминированный расчет.
8.	Вероятность достоверного события равна	а) единице; б) нулю; в) заключена между нулем и единицей.
9.	Сумма вероятностей противоположных событий равна	а) единице;

- б) нулю;
в) заключена между нулем и единицей.
10. Два события называются независимыми, если вероятность их совмещения равна
а) сумме вероятностей этих событий;
б) разности вероятностей этих событий;
в) произведению вероятностей этих событий.
11. Случайную величину, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка называют
а) прерывные;
б) непрерывной;
в) дискретные.
12. Вероятность точно, что непрерывная случайная величина примет определенное значение равна
а) единице;
б) нулю.
13. Различие между дискретной и непрерывной случайной величиной в рассматриваемом интервале
а) первая может принимать не все значения, а вторая – все;
б) первая может принимать все значения, а вторая – не все;
в) первая и вторая может принимать все значения.
14.
Дисперсия непрерывной случайной величины это
а) размах распределения случайной величины;
б) квадрат среднего значения данной случайной величины;
в) отклонения от среднего значения данной случайной величины.
15. Среднее квадратическое отклонение (стандарт) равно
а) размаху распределения случайной величины;
б) корню из дисперсии случайной величины;
в) квадрату из дисперсии случайной величины;
г) квадрату среднего значения случайной величины;
16. Какое распределение характеризует дискретную случайную величину
а) нормальное распределение;
б) равномерное распределение;
в) экспоненциальное распределение;
г) биномиальное распределение.
17. Снеговая нагрузка хорошо описывается
а) распределением Пирсона;
б) нормальным распределением;
в) распределением Гумбеля;
г) биномиальным распределением.
18. Какое распределение случайной величины характеризует «время жизни», например: время безаварийной работы конструкции (срок службы)
а) нормальное распределение;
б) равномерное распределение;
в) биномиальное распределение;
г) распределением Пирсона;
д) экспоненциальное распределение;
е) распределением Гумбеля.
19.
Композиция нормальных распределений при любом числе слагаемых дает
а) равномерное распределение;
б) нормальное распределение;
в) биномиальное распределение.

- | | | |
|-----|--|---|
| 20. | Метод линеаризации заключается | а) в замене нелинейной функции между входными и выходными параметрами системы на линейную зависимость;

б) в замене линейной функции между входными и выходными параметрами системы на нелинейную зависимость;

в) в использовании нелинейных зависимостей для оценки статистических характеристик распределений. |
| 21. | Случайная величина, которая является суммой большого числа независимых случайных величин (среди слагаемых нет доминирующих значений) имеет распределение близкое к | а) комбинированному;
б) смешенному;
в) биномиальному;
г) нормальному. |
| 22. | При обработке реальной (опытной) статистической информации случайной величины определяется размах распределения. С какой целью размах распределения делится на интервалы - для | а) контроля количества исследуемых случайных величин;
б) определения количества значений случайной величины, попадающих в данный интервал;
в) определения статистических характеристик распределения в исследуемом интервале. |

Задание практической работы № 1

Студенту группы СУЗиС - 41 _____

Железобетонная конструкция: железобетонный прогон ПРГ60.2.5-4AtV, серия 1.225-2 в. 12.

Назначение здания – торговый центр

Требуется:

1. Руководствуясь типовой серии определить геометрические размеры конструктивного элемента, характер армирования, классы бетона и арматуры, основные качественные характеристики на стадии изготовления;
2. Определить нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 грузовой площади элемента (конструкцию пола принять в зависимости от назначения здания);
3. Выполнить расчет прочности нормального сечения железобетонного элемента по допускаемым напряжениям, разрушающим усилиям и 1-му предельному состоянию с определением расчетной площади рабочего армирования;
4. Определить несущую способность нормального и наклонного сечения по проектным данным и СП 63.13330.2018;
5. Определить начальную безотказность конструкции по прочности нормального и наклонного сечения методом линеаризации;

Дата выдачи _____

Вариант № 0.

3. Краткое описание работы, ее цель:

Требуется определить начальную безотказность строительной конструкции, например, железобетонного прогона, входящего в состав междуэтажных перекрытий зданий и сооружений.

Цель работы: практическое ознакомление с методами расчета строительных конструкций: по допускаемым напряжениям; по разрушающим усилиям и предельным состояниям. Дать технико-экономическую оценку исследуемых методов.

Определить начальную безотказность конструктивного элемента методом линеаризации.

4. Основные вопросы теории по теме работы:

Классификация и основные положения методов расчета строительных конструкций. Их достоинства и недостатки. Вероятностные методы определения безотказности строительных конструкций.

5. Форма отчета:

Отчет по практической работе должен содержать тему работы, цель, расчетные схемы усилий и сечений элемента, основные расчетные зависимости, характер расчетного армирования и выводы по полученным результатам в соответствии с целями работы.

6. Контрольные вопросы:

- 1) Какие и основные особенности методов расчета строительных конструкций?
- 2) В чем отличие, достоинства и недостатки методов расчета?
- 3) Какие методы определения безотказности строительных конструкций используются в настоящее время?
- 4) В чем их отличие, достоинства и недостатки?
- 5) Основные положения расчета начальной безотказности методом линеаризации?

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Контрольные вопросы 8 семестра

1. Факторы, определяющие надежность строительных конструкций.
2. Основные понятия надежности строительных конструкций.
3. Математический аппарат теории надежности. Закономерность случайных явлений.
4. Элементы теории вероятности и математической статистики: понятие вероятности, основные теоремы вероятности.
5. Случайные величины. Характеристики распределений.
6. Распределения случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, экспоненциальное (показательное) распределение, нормальное распределение, равномерное распределение, распределение Гумбеля, распределения Пирсона.

7. Композиция распределений.
8. Линейная и нелинейная функции случайных величин.
9. Теорема Лапласа-Ляпунова.
10. Нормы проектирования.
11. Метод расчета по допускаемым напряжениям.
12. Метод расчета по разрушающим усилиям.
13. Расчет по предельным состояниям.
14. Внешние нагрузки и воздействия. Классификация внешних нагрузок и воздействий.
15. Постоянные нагрузки. Временные нагрузки на перекрытия. Грузовая площадь. Понижающие коэффициенты по грузовой площади и количеству перекрытий.
16. Снеговая нагрузка: снеговые районы, коэффициент сноса снеговой нагрузки с покрытия, термический коэффициент, коэффициент перехода от нагрузки на поверхности земли к нагрузке на покрытие.
17. Ветровая нагрузка: значение ветровой нагрузки, средняя и пульсационная составляющие, система коэффициентов по ветровой нагрузке.
18. Совместное действие нескольких нагрузок и воздействий.
19. Степень ответственности зданий и сооружений.
20. Нормативные и расчетные значения характеристик строительных материалов.
21. Коэффициенты надежности по материалу, коэффициенты условия работы материалов.

Контрольные вопросы 9 семестра

1. Параметры и характеристика начальной безотказности строительных систем.
2. Метод Н. С. Стрелецкого, метод А.Р.Ржаницына.
3. Методы определения начальной безотказности строительных конструкций: аналитический метод - методом линеаризации, метод статистического моделирования, метод условного закона распределения.
4. Количественная оценка надежности.
5. Структурные системы надёжности.
6. Надежность простейших систем: системы с последовательным соединением элементов, системы с параллельным соединением элементов.
7. Надежность сложных систем.
8. Перспективы развития методов повышения надежности строительных систем.
9. Живучесть систем, прогрессирующее разрушение.
10. Долговечность строительных конструкций.
11. Фактор времени и уровень надежности конструкций.
12. Физическая долговечность. Моральная долговечность.
13. Характеристики долговечности строительных конструкций: срок службы зданий и сооружений, деградация несущей способности, остаточный ресурс, плотность отказа.
14. Перспективные и тенденции развития вероятностных методов расчетов конструкций.

