

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Механика и прочность материалов и конструкций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.ДВ.02.1 СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА НАПРЯЖЕННО-
ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

для специальности

**23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов
и транспортных тоннелей»**

по специализации

«Мосты»

Форма обучения – очная и заочная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Механика и прочность материалов и конструкций»
Протокол № 5 от «19» января 2026 г.

Заведующий кафедрой
«Механика и прочность материалов и _____ С.А. Видюшенков
конструкций»
«___» _____ 2026 г.

Руководитель ОПОП
по специализации «Мосты» _____ С.В. Чижов
«___» _____ 2026 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Современные методы анализа напряженно-деформированного состояния мостовых конструкций» (Б1.В.ДВ.02.1) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 26 ноября 2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1457, с учетом профессионального

Целью изучения дисциплины "Современные методы анализа напряженно-деформированного состояния мостовых конструкций" является приобретение теоретических и практических знаний в области использования современных компьютерных технологий для формирования расчетных моделей мостовых конструкций и возможности их анализа.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение теоретических основ расчета и знакомство с современным программным обеспечением для расчетов искусственных сооружений
- обучение основам математического моделирования объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.
- выполнение статических и прочностных расчетов транспортных сооружений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4 Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры	
ПК-4.1.3 Знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры	<i>Обучающийся знает:</i> методы расчетов узлов и элементов конструкций мостов для оценки прочности и надежности мостовых сооружений
ПК-4.2.2 Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям	<i>Обучающийся умеет:</i> формировать расчетные модели искусственных сооружений при использовании современного программного обеспечения и анализировать результаты
ПК-4.3.3 Владеет методами научного исследования и поиска, оптимизации проектных конструктивных и технологических решений искусственных сооружений	<i>Обучающийся владеет:</i> методами научного исследования и поиска, оптимизации проектных конструктивных и технологических решений искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины по выбору» (Б1.В.ДВ.02).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	108
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Обзор современного программного обеспечения, используемого для оценки прочности сооружений Метод конечных	Лекция 1. Обзор современного состояния развития и использования компьютерных технологий в строительстве. (2 часа) Лекция 2. Общая и местная системы координат, матрица жесткости, внешние связи, нагрузки. (2 часа) Лекция 3. Способы описания внутренних связей между элементами, учет эксцентриситетов и реальных размеров узлов стержневых систем. (2 часа) Лекция 4. Анализ расчетных моделей плоской и пространственной ферм. (2 часа)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	элементов на примере стержневых систем	Практическое занятие 1 (часть 1). Выполнение типового задания №1: Анализ расчетных моделей плоской и пространственной рам (4 часа) Практическое занятие 1 (часть 2). Анализ расчетных моделей плоской и пространственной ферм (4 часа)	ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: метод конечных элементов на примере стержневых систем 2. Оформление отчетов по выполнению типового задания (8 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
2	Математическое моделирование конструкций, содержащих пластинчатые элементы, на базе стандартных пакетов программных средств	Лекция 5. Система координат, форма конечных элементов, усилия и напряжения, степени свободы. Графическое представление результатов расчета двумерных объектов. (2 часа) Лекция 6. Погрешности численных методов и описание нагрузки. Качество сетки. (2 часа) Лекция 7. Способы формирования моделей. Использование прототипов, триангуляция на контуре, копирование, экструзия. (2 часа) Лекция 8. Формирование моделей из элементов разной размерности. Стыковка элементов разной размерности. (2 часа)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 2 (часть 1). Выполнение типового задания №2: Исследование расчетных моделей пластины методом конечных элементов (4 часа) Практическое занятие 2 (часть 2). Создание и исследование расчетной модели плитно-рамной конструкции (2 часа)	ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: математическое моделирование конструкций, содержащих пластинчатые элементы 2. Оформление отчетов по выполнению типового задания (7 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
3		Лекция 9. Линии влияния усилий в статически неопределимом стержне. Построение линий влияния усилий в неразрезных балках: прямой метод, модели линий влияния. (2 часа) Лекция 10. Построение огибающих эпюр усилий. Усилия в неразрезных балках, вызванные неравномерной осадкой опор. (2 часа)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	Анализ неразрезных балок на жестких опорах	Практическое занятие 3 (часть 1). Выполнение типового задания №3: Исследование работы неразрезных балок на основании расчетной модели Scad. Построение линий влияния усилий в неразрезных балках кинематическим способом. (2 часа) Практическое занятие 3 (часть 2). Построение огибающих эпюр усилий. Расчет на смещение опор. (2 часа)	ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: Расчет неразрезных балок на жестких опорах 2. Оформление отчетов по выполнению типового задания (7 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
4	Плоско- пространственные рамы	Лекция 11. Расчет статически неопределимой плоскопространственной рамы (2 часа)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Практические занятия 4. Выполнение типового задания №4: Расчет статически неопределимой плоскопространственной рамы (2 часа)	
		Самостоятельная работа. 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: Плоскопространственная рама. 2. Оформление отчета по выполнению типового задания (2 часа)	
5	Расчет висячих и вантовых мостов	Лекция 12. Из истории висячих и вантовых мостов. Расчетные схемы висячих и вантовых мостов. Особенности работы. Расчет висячих и вантовых мостов без учета геометрической нелинейности. (2 часа) Лекция 13. Понятие о нелинейных задачах строительной механики. Виды нелинейности при прочностных расчетах инженерных сооружений (физическая, геометрическая, конструктивная). Гипотезы строительной механики при решении нелинейных задач. Методы решения нелинейных задач. (2 часа)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 5. Выполнение типового задания №5: Метод сил при расчете висячей и вантовой системы (основная система, эпюры усилий в основной системе в единичных и грузовых состояниях) Расчет мачты на оттяжках в нелинейной постановке с помощью ПК Scad. (2 часа)	ПК-4.2.2 ПК-4.3.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: Расчет висячих и вантовых мостов 2. Оформление отчетов по выполнению типового задания (7 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
6	Расчет плитно-рамного пролетного строения с ортотропной плитой	Лекция 14. Расчетные модели некоторых типов пролетных строений (2 часа)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 6. Выполнение типового задания №6: Анализ расчетных моделей плиты с ребрами. Формирование и расчет модели плитно-рамного пролетного строения. (6 часов)	ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: математическое моделирование конструкций, содержащих пластинчатые элементы 2. Оформление отчетов по выполнению типового задания (5 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
7	Использование современных программных средств при решении динамических задач и задач устойчивости.	Лекция 15. Анализ устойчивости пространственной конструкции. (2 часа) Лекция 16. Модальный анализ, сейсмические расчеты, ветровое воздействие. (2 часа)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 7. Выполнение типового задания №7: Решение динамических задач и задач устойчивости (4 часа)	ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: Устойчивость искусственных сооружений модальный анализ расчетных схем искусственных сооружений, сейсмические расчеты, ветровое воздействие. 2. Оформление отчетов по выполнению типового задания (5 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Обзор современного программного обеспечения, используемого для оценки прочности сооружений Метод конечных элементов на примере стержневых систем	Лекция 1. Обзор современного состояния развития и использования компьютерных технологий в строительстве. Общая и местная системы координат, матрица жесткости, внешние связи, нагрузки. (2 часа) Лекция 2. (часть 1) Способы описания внутренних связей между элементами, учет эксцентриситетов и реальных размеров узлов стержневых систем. (1 час)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 1. Выполнение типового задания №1: Анализ расчетных моделей плоской и пространственной рам (4 часа)	ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: метод конечных элементов на примере стержневых систем 2. Оформление отчетов по выполнению типового задания (20 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
2	Математическое моделирование конструкций, содержащих пластинчатые элементы, на базе стандартных пакетов программных средств	Лекция 2 (часть 2). Система координат, форма конечных элементов, усилия и напряжения, степени свободы. Графическое представление результатов расчета двумерных объектов. Погрешности численных методов и описание нагрузки. Качество сетки. (1 час)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Практическое занятие 2. Выполнение типового задания №2: Исследование расчетных моделей пластины методом конечных элементов (2 часа)	ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: математическое моделирование конструкций, содержащих пластинчатые элементы 2. Оформление отчетов по выполнению типового задания (40 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
3	Расчет неразрезных балок на жестких опорах	Лекция 3 (часть 1). Линии влияния усилий в статически неопределимом стержне. Построение линий влияния усилий в неразрезных балках: прямой метод, модели линий влияния. Построение огибающих эпюр усилий. Усилия в неразрезных балках, вызванные неравномерной осадкой опор. (1 час)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие 3. Выполнение типового задания №3: Исследование работы неразрезных балок на основании расчетной модели Scad. Построение огибающих эпюр усилий. Расчет на смещение опор. (2 часа)	ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: Расчет неразрезных балок на жестких опорах 2. Оформление отчетов по выполнению типового задания (20 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
4	Расчет висячих и вантовых мостов	Лекция 3 (часть 2). Из истории висячих и вантовых мостов. Расчетные схемы висячих и вантовых мостов. Особенности работы. Расчет висячих и вантовых мостов без учета геометрической нелинейности. (1 час)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: Расчет висячих и вантовых мостов (8 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
5	Расчет плитно- рамного пролетного строения с ортотропной плитой	Лекция 4 (часть 1). Пример разработки расчетной модели автодорожного моста (1 час)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: Расчет висячих и вантовых мостов (7 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
6	Использование современных программных средств при решении динамических задач и задач устойчивости.	Лекция 4 (часть 2). Анализ устойчивости пространственной конструкции. Модальный анализ, сейсмические расчеты, ветровое воздействие. (1 час)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3
		Самостоятельная работа 1. Изучение вопросов для приобретения знаний по разделу дисциплины: модальный анализ расчетных схем искусственных сооружений, сейсмические расчеты, ветровое воздействие. (12 часов)	ПК-4.1.3 ПК-4.2.2 ПК-4.3.3

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Обзор современного программного обеспечения, используемого для оценки прочности сооружений. Метод конечных элементов на примере стержневых систем	8	8	-	8	22
2	Математическое моделирование конструкций, содержащих пластинчатые элементы, на базе стандартных пакетов программных средств	8	6	--	7	19
3	Расчет неразрезных балок на жестких опорах	4	4	--	7	15
4	Плоско-пространственные рамы	2	2		2	6
5	Расчет вантовых мостов. Расчет висячих мостов	4	2	--	6	12
6	Расчет плитно-рамного пролетного строения с ортотропной плитой	2	6	--	5	15
7	Использование современных программных средств при решении динамических задач и задач устойчивости.	4	4	--	5	15
	Итого	32	32		40	104
	Контроль					4
	Всего (общая трудоемкость, час.)					108

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Обзор современного программного обеспечения, используемого для оценки прочности сооружений Метод конечных элементов на примере стержневых систем	3	4	-	20	27
2	Математическое моделирование конструкций, содержащих пластинчатые элементы, на базе стандартных пакетов программных средств	1	2	-	20	23
3	Расчет неразрезных балок на жестких опорах	1	2	-	20	23
4	Расчет вантовых мостов Расчет висячих мостов	1	-	-	8	9
5	Расчет плитно-рамного пролетного строения с ортотропной плитой	1	-	-	8	9
6	Использование современных программных средств при решении динамических задач и задач устойчивости.	1	-	-	12	13
	Итого	8	8	-	88	104
	Контроль					4
	Всего (общая трудоемкость, час.)					108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная

библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

– Шапошников, Н. Н. Строительная механика / Н. Н. Шапошников, Р. Е. Кристалинский, А. В. Дарков ; под редакцией Н. Н. Шапошников. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 692 с. — ISBN 978-5-507-47191-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339038>

– Рыбина И. И. Современные методы анализа напряженно-деформированного состояния мостовых конструкций : учебное пособие / И. И. Рыбина. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020. — 42 с. — ISBN 978-6-7641-1458-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222572>

– Строительная механика. Примеры и задачи : учеб. пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - ISBN 978-5-7641-0202-3 : 130.1 р.

– Перельмутер, А. В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. [Электронный ресурс] / А. В. Перельмутер, В. И. Сливкер. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 596 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1296> — Загл. с экрана...

– Рыбина И. И. Динамика и устойчивость искусственных сооружений : учеб. пособие / М. Д. Никольский, И. И. Рыбина. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 167 с. : ил.

Нормативно-правовая документация, необходимая для освоения дисциплины

СП 20. 13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*». [Электронный ресурс]: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 2016. – 104 с.: Режим доступа: <http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-cjnstuction/formulary-list/#form/>, свободный.- Загл. с экрана.

Другие издания

Рыбина И. И. Современные методы анализа напряженно-деформированного состояния мостовых конструкций. Методические указания по выполнению типового задания : метод. указания / И. И. Рыбина. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – 28 с

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://my.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс].
- URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,
доцент кафедры
«Механика и прочность материалов и
конструкций»
19 января 2026 __ г.

И.И. Рыбина