

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.О.25 «СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА»

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализациям

«Строительство магистральных железных дорог»,

«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»,

«Мосты»,

«Тоннели и метрополитены»

Форма обучения – очная, заочная

«Строительство дорог промышленного транспорта»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «*Строительная механика*» (Б1.О.25) (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 27.03.2018 г., приказ Минобрнауки России № 218.

Целью изучения дисциплины является подготовка в области механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний и умений, необходимых для применения законов механики при проектировании и расчете транспортных объектов.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для определения внутренних усилий в отдельных элементах конструкций, а также перемещений различных точек системы от действующих на сооружение статических, динамических или подвижных нагрузок.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) 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)
<i>ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</i>	
ОПК-1.2.1 Умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук	<i>Обучающийся умеет:</i> <ul style="list-style-type: none">– проводить кинематический анализ и расчеты на прочность статически определимых и статически неопределимых стержневых систем строительных конструкций– применять методы проверки несущей способности строительных конструкций;– определять усилия в стержневых системах от действия подвижных нагрузок;– подбирать рациональную форму и размеры поперечных сечений элементов конструкций.
ОПК-1.3.1 Владеет навыками решения инженерных задач в профессиональной деятельности.	<i>Обучающийся владеет:</i> <ul style="list-style-type: none">– навыками проводить расчеты на прочность и жесткость для стержневых систем строительных конструкций, при различных видах деформаций и при действии статических и динамических сил;– навыками выполнения статических и прочностных расчетов для проектирования строительства транспортных сооружений.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	112	64	48
В том числе:			
– лекции (Л)	48	32	16
– практические занятия (ПЗ)	48	32	16
– лабораторные работы (ЛР)	16	-	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	68	44	24
Контроль	72	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, Э	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	144/4	108/3

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	28	16	12
В том числе:			
– лекции (Л)	12	8	4
– практические занятия (ПЗ)	12	8	4
– лабораторные работы (ЛР)	4	-	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	206	119	87
Контроль	18	9	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, Э, 4КЛР	Э, 2КЛР	Э, 2КЛР
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	144/4	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (КЛР).

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
Модуль 1			
1	Кинематический анализ стержневых систем.	<i>Лекция 1,2. Тема – Кинематический анализ.</i> Предмет и задачи строительной механики. Расчетная схема сооружения, классификация расчетных схем. Связи, степени свободы. Кинематический	ОПК-1.2.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>анализ плоских систем. Степени свободы плоской шарнирно-стержневой и шарнирно-дисковой систем. Геометрический анализ образования систем. Примеры. Мгновенно изменяемые системы. Последовательность кинематического анализа. (4 ч.)</p>	
		<p>Практическое занятие 1. Тема - «Кинематический анализ шарнирно-стержневых систем». (2ч.)</p>	ОПК-1.2.1
		<p>Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.</p>	ОПК-1.2.1
2	<p>Определение усилий в стержневых системах от действия подвижных нагрузок.</p>	<p>Лекция 3. Тема - Понятия о линиях влияния. Статический метод построения линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в балках. Определение усилий по линиям влияния под действием постоянной нагрузки. Линии влияния при узловой передаче нагрузки. Методика построения линий влияния при узловой передачи нагрузки. (2 ч.)</p> <p>Лекция 4. Тема - Плоские фермы. Понятие о ферме и особенности ее работы. Определение усилий в стержнях ферм от неподвижной нагрузки. Построение линий влияния усилий в стержнях простых ферм. (2 ч.)</p> <p>Лекция 5. Тема – Шпренгельные фермы. Основные понятия. Категории стержней. Построение линий влияния усилий в стержнях шпренгельных ферм I – IV категорий. (2 ч.)</p> <p>Лекция 6. Тема – Загружение линий влияния. Определение расчетных усилий. Свойство прямолинейного участка линии влияния. Невыгодное нагружение треугольной линии влияния системой сосредоточенных сил и распределенной нагрузкой. Понятие об эквивалентной нагрузке. Определение расчетных усилий (2 ч.)</p>	<p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p>
		<p>Практическое занятие 2. Тема - «Линии влияния. Линии влияния усилий в балках». (2 ч.)</p>	ОПК-1.2.1
		<p>Практические занятия 3,4. Тема - «Построение линий влияния в стержнях</p>	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>простых ферм». (4 ч.) Практическое занятие 5. Тема - «Загружение линий влияния. Определение расчетных усилий». (2 ч.) Практическое занятие 6. Тема - «Построение линий влияния в стержнях шпренгельных ферм». (2 ч.) Практическое занятие 7. Тема - «Проверочная работа №1». (2 ч.)</p>	<p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p>
3	Расчет трехшарнирных систем	<p>Лекция 7. Тема – Арки. Основные понятия. Виды арок. Аналитическое определение опорных реакций и внутренних усилий в арке от неподвижной нагрузки. Понятие о рациональном очертании оси арки. (2 ч.) Лекция 8. Тема - Построение линий влияния опорных реакций и усилий в сечениях трехшарнирных арок. (2 ч.) Лекция 9. Тема - Расчет трехшарнирных рам на постоянную нагрузку. Линии влияния ядровых моментов. (2 ч.)</p>	<p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p>
4	Определение усилий и перемещений в статически определимых стержневых системах.	<p>Лекция 10. Тема - Потенциальная энергия упругих систем. Теоремы о взаимодействии возможных работ и перемещений. Формула Мора и её анализ. Определение перемещений от температуры и осадки опор. (2 ч.)</p>	<p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p>
5	Статически неопределимые	Лекции 11,12. Тема – Метод сил. Статически неопределимые системы и их	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	системы. Метод сил.	<p>особенности. Метод сил. Степень статической неопределимости рам, основная система, лишние неизвестные, канонические уравнения, их анализ. Определение коэффициентов и свободных членов уравнений. Проверки. Построение результирующих эпюр M, Q, N. Проверки правильности расчета. (2 ч.)</p> <p>Лекция 13. Тема - Учет упругой симметрии при расчете рам методом сил. Определение перемещений в статически неопределимых рамах. (2 ч.)</p> <p>Лекция 14. Тема - Понятие о расчете плоско-пространственных рам. Расчет рам на действие температуры и осадку опор. (2 ч.)</p> <p>Лекция 15. Тема - Расчет многопролетных статически неопределимых балок на постоянные и временные нагрузки. Модели линий влияния опорных реакций и внутренних усилий. (2 ч.)</p> <p>Лекция 16. Тема - Расчет статически неопределимых ферм методом сил на постоянную нагрузку и на действие подвижных нагрузок. (2 ч.)</p> <p>Практические занятия 11, 12, 13. Тема - «Расчет плоской статически неопределимой рамы методом сил». (6 ч.)</p> <p>Практическое занятие 14, 15. Тема - «Расчет плоской рамы методом сил с использованием упругой симметрии». (4 ч.)</p> <p>Практическое занятие 16. Тема - «Проверочная работа №2». (2 ч.)</p> <p>Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графической работы. Изучения литературы из п. 8.5.</p>	<p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p>
Модуль 2			
6	Расчет статически неопределимых рам по методу перемещений	<p>Лекции 17,18. Тема – Метод перемещений. Сущность метода перемещений и основные допущения. Неизвестные и степень кинематической неопределимости. Основная система метода перемещений, канонические уравнения. Табличные значения реакций и эпюр и моментов отдельного стержня.</p>	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		установке нагрузки на заземленную стойку». (4 ч.) <i>Лабораторная работа 4. Тема - «Исследование устойчивости рамы при установке одинаковых нагрузок на обе стойки». (4 ч.)</i>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графической работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1
8	Элементы динамики сооружений.	<i>Лекция 23. Тема – Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции. Задачи и методы динамики сооружений. Понятие о степенях свободы системы. Свободные и вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Резонанс и меры борьбы с ним. (2 ч.)</i> <i>Лекция 24. Тема – Свободные и вынужденные колебания системы с двумя степенями свободы. Главные формы колебаний. Действие на систему с двумя степенями свободы гармонической нагрузки. (2 ч.)</i>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.3.1
		<i>Практические занятия 22, 23. Тема – «Расчет статически неопределимых рам с одной степенью свободы». (4 ч.)</i>	ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графической работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-1.3.1

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Кинематический анализ стержневых систем.	<i>Лекция 1. Тема – Кинематический анализ. Предмет и задачи строительной механики. Расчетная схема сооружения, классификация расчетных схем. Связи, степени свободы. Кинематический анализ плоских систем. Степени свободы плоской шарнирно-стержневой и шарнирно-дисковой систем. Геометрический анализ образования систем. Примеры. Мгновенно изменяемые системы.</i>	ОПК-1.2.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Последовательность кинематического анализа. (2 ч.)	
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-1.2.1
2	Определение усилий в стержневых системах от действия подвижных нагрузок.	<p>Лекция 2. Часть1. Тема - Понятия о линиях влияния. Статический метод построения линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в балках. Определение усилий по линиям влияния под действием постоянной нагрузки. Линии влияния при узловой передаче нагрузки. Методика построения линий влияния при узловой передачи нагрузки. (1 ч.)</p> <p>Лекция 2. Часть2. Тема – Загружение линий влияния. Определение расчетных усилий. Свойство прямолинейного участка линии влияния. Невыгодное нагружение треугольной линии влияния системой сосредоточенных сил и распределенной нагрузкой. Понятие об эквивалентной нагрузке. Определение расчетных усилий (1 ч.)</p> <p>Лекция 3. Тема - Плоские фермы. Понятие о ферме и особенности ее работы. Определение усилий в стержнях ферм от неподвижной нагрузки. Построение линий влияния усилий в стержнях простых ферм. (2 ч.)</p> <p>Практическое занятие 1. Тема - «Линии влияния. Линии влияния усилий в балках». (2 ч.)</p> <p>Практические занятия 2,3. Тема - «Построение линий влияния в стержнях простых ферм». (4 ч.)</p> <p>Самостоятельная работа: Изучения литературы из п. 8.5. Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение контрольной работы.</p>	<p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1</p>
3	Расчет трехшарнирных систем	<p>Лекция 4. Часть 1. Тема – Арки. Основные понятия. Виды арок. Аналитическое определение опорных реакций и внутренних усилий в арке от неподвижной нагрузки. Понятие о рациональном очертании оси арки. (1 ч.)</p> <p>Лекция 4. Часть 2. Тема - Построение линий влияния опорных реакций и усилий в сечениях трехшарнирных арок.</p>	<p>ОПК-1.2.1,</p> <p>ОПК-1.2.1,</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		(1 ч.).	
		Практическое занятие 4. Тема - «Расчет трехшарнирной арки». (2 ч.)	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение контрольной работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1
4	Определение усилий и перемещений в статически определимых стержневых системах.	Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1
Модуль 2			
5	Статически неопределимые системы. Метод сил.	Лекция 5. Тема – Метод сил. Статически неопределимые системы и их особенности. Метод сил. Степень статической неопределимости рам, основная система, лишние неизвестные, канонические уравнения, их анализ. Определение коэффициентов и свободных членов уравнений. Проверки. Построение результирующих эпюр M, Q, N. Проверки правильности расчета. (2 ч.)	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1
		Практические занятия 5,6. Тема - «Расчет плоской статически неопределимой рамы методом сил». (4 ч.)	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение контрольной работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1
6	Расчет статически неопределимых рам по методу перемещений	Лекция 6. Тема – Метод перемещений. Сущность метода перемещений и основные допущения. Неизвестные и степень кинематической неопределимости. Основная система метода перемещений, канонические уравнения. Табличные значения реакций и эпюр и моментов отдельного стержня. Теоремы о взаимности реакций. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений (статический и кинематический способы) Построение результирующей эпюры M. Проверка правильности расчета. (2 ч.)	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1
		Лабораторная работа. Тема – «Расчет плоской рамы методом	ОПК-1.2.1,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		перемещений». (4 ч.)	ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение контрольной работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1
7	Исследование устойчивости упругих систем.	Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1
8	Элементы динамики сооружений.	Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-1.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Кинематический анализ стержневых систем.	4	2	0	4	10
2	Определение усилий в стержневых системах от действия подвижных нагрузок.	8	12	0	12	32
3	Расчет трехшарнирных систем.	6	4	0	12	22
4	Определение усилий и перемещений в статически определимых стержневых системах.	2	2	0	4	8
5	Статически неопределимые системы. Метод сил.	12	12	0	12	36
6	Расчет статически неопределимых рам по методу перемещений.	8	6	0	10	24
7	Исследование устойчивости упругих систем.	4	6	16	8	34
8	Элементы динамики сооружений.	4	4	0	6	14
	Итого	48	48	16	68	180
Контроль						72
Всего (общая трудоемкость, час.)						252

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Кинематический анализ стержневых систем.	2	0	0	10	12
2	Определение усилий в стержневых системах от действия подвижных нагрузок.	4	6	0	40	50
3	Расчет трехшарнирных систем.	2	2	0	40	44
4	Определение усилий и перемещений в статически определимых стержневых системах.	0	0	0	29	29
5	Статически неопределимые системы. Метод сил.	2	4	0	30	36
6	Расчет статически неопределимых рам по методу перемещений.	2	0	4	30	36
7	Исследование устойчивости упругих систем.	0	0	0	17	17
8	Элементы динамики сооружений.	0	0	0	10	10
	Итого	12	12	4	206	234
Контроль						18
Всего (общая трудоемкость, час.)						252

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

Оценочные материалы по дисциплине являются 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 бакалавриата/специалитета/

магистратуры, 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.

Для проведения лабораторных работ используется учебная лаборатория кафедры «Механика и прочность материалов и конструкций» оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками используемыми в учебном процессе:

- учебная испытательная машина на разрыв Р-5;
- пресс Бринелля с механическим приводом;
- испытательный пресс С04N 1500/350 кН;
- универсальный лабораторный стенд по сопротивлению материалов СМ-1;
- универсальный лабораторный стенд по сопротивлению материалов СМ-2;
- учебная разрывная машина МИ-20УМ.

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:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский.

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 («Айбуке»). – URL: <https://ibooks.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.

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:

- Строительная механика [Электронный ресурс]: учебник/ Н.Н. Шапошников, Р.Х. Кристаллинский, А.В. Дарков; под общей редакцией Н.Н. Шапошникова. — 14-е изд., стер. — СПб.; Издательство «Лань», 2022. — 692 с. — ISBN 978-5-8114-0576-3 (<https://e.lanbook.com>).
- 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.
- Современные задачи динамики сооружений [Текст]: учебное пособие / Б.М. Аллахвердов, И.И. Рыбина, Э.Д. Трощенко. — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. — 62 с. — ISBN 978-5-7641-1089-9.

- Динамика и устойчивость искусственных сооружений: учеб.пособие / М. Д. Никольский, И. И. Рыбина. - СПб.: ПГУПС, 2008. - 167 с.: ил.
- Решение задач по строительной механике [Текст]: учебное пособие Ч. 1 / А.В. Бенин, О.В. Козьминская, Я.К. Кульгавий, И.Б. Поварова, И.И. Рыбина, Р.А. Шафеев-СПб.: ПГУПС, 2011. - 43 с.: ил. – ISBN 978-5-7641-028-5
- Решение задач по строительной механике [Текст]: учебное пособие Ч. 2 / А.В. Бенин, О.В. Козьминская, Я.К. Кульгавий, И.Б. Поварова, И.И. Рыбина, Р.А. Шафеев-СПб.: ПГУПС, 2014. - 58 с.: ил. –ISBN 978-5-7641-028-5
- Арочные и кольцевые системы. Лекции по строительной механике [Текст]: учебное пособие / И.И. Рыбина. — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2016. — 70 с. — ISBN 978-5-7641-0970-1.

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

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

Разработчик рабочей программы,

Доцент

11.04.2023 г.

_____ О.В. Козьминская