

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.2 «СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА»

для направления подготовки
08.03.01 «Строительство»

профиль
«Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения – очная

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
конструкций»
« 19 » января 2026 г.

_____ С.А. Видюшенков

Руководитель ОПОП ВО

« 19 » января 2026 г.

_____ Г.А.Богданова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА» (Б1.В.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки Российской Федерации №481 с изменениями, утвержденными приказами Минобрнауки Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 и от 08.02.2021 №83.

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка в области прикладной механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение умений, необходимых для применения законов механики при проектировании и расчете объектов промышленного и гражданского строительства.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучить теоретические основы дисциплины;
- решение типовых задач;
- выполнение расчетно-проектных работ моделирующих реальные проекты.

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)
ПК-4 Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные"	
ПК-4.3.2 Имеет навыки формирования конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : - в составлении расчётной схемы здания и сооружения, в определении условий работы элементов строительных конструкций.
ПК-4.3.6 Имеет навыки формирования в расчетном программном комплексе расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : - в проведении кинематического анализа расчетной схемы стержневых систем с учетом взаимодействия с окружающей средой с использованием программного комплекса
ПК-5 Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные"	
ПК-5.2.2 Умеет выполнять аналитические расчеты бетонных и железобетонных конструкций и подбирать сечения элементов	Обучающийся <i>умеет</i> : - проводить кинематический анализ расчетных схем стержневых систем с учетом взаимодействия с окружающей средой

ПК-7 Выполнение расчетов металлических конструкций зданий и сооружений	
ПК-7.2.2 Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования металлических конструкций	Обучающийся <i>умеет определять необходимость проведения расчетов:</i> - на прочность стержневых систем, при различных видах деформации при действии статических и динамических сил; - на определение перемещений в стержневых системах, в том числе с учётом осадки опор; - на устойчивость рам и стержней при различных граничных условиях.
ПК-7.2.3 Умеет выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления расчетов	Обучающийся <i>умеет:</i> - составлять расчётную схему здания и сооружения, определять условия работы элементов строительных конструкций.
ПК-7.3.4 Имеет навыки создания расчетной схемы зданий и сооружений с применением металлических конструкций и выполнение расчетов в расчетном программном комплексе	Обучающийся <i>имеет навыки:</i> - в составлении расчётной схемы зданий и сооружений, в выполнении расчетов с применением программного комплекса

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	128	64	64
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	48	16	32
– лабораторные работы (ЛР)	16	16	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	84	40	44
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З, Э	3	Э
Общая трудоемкость: час / з. е.	252/7	108/3	144/4

Примечания: Э – экзамен, З – Зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
-------	---------------------------------	--------------------	-----------------------------------

Модуль 1			
1	Кинематический анализ стержневых систем	Лекция 1-2. 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. Последовательность кинематического анализа. Практическое занятие 1. Тема – Кинематический анализ шарнирно-стержневых и шарнирно-дисковых систем. Самостоятельная работа. Подготовка к итоговому семестровому тесту по теме. Изучения литературы из п. 8.5.	ПК-4.3.6 ПК-7.2.3 ПК-7.3.4 ПК-4.3.6
2	Определение усилий в стержневых системах от действия подвижных нагрузок	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. 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. Лекция 5. Тема – Шпренгельные фермы. Основные понятия. Категории стержней. Построение линий влияния усилий в стержнях шпренгельных ферм I – IV категорий. Лекция 6. Тема – Загружение линий влияния. Определение расчетных усилий. Свойство прямолинейного участка линии влияния. Невыгодное загружение треугольной линии влияния системой сосредоточенных сил и распределенной нагрузкой. Понятие об эквивалентной нагрузке. Определение расчетных усилий. Практическое занятие 2. Тема – Линии влияния. Линии влияния усилий в балках. Практическое занятие 3. Тема – Построение линий влияния в стержнях простых ферм. Загружение линий влияния. Определение расчетных усилий.	ПК-4.3.2 ПК-4.3.2 ПК-4.3.2 ПК-4.3.2 ПК-4.3.6 ПК-7.2.3 ПК-7.3.4

		Вычислительная лабораторная работа 1. Тема – Исследование распределения внутренних усилий в стержневых системах от подвижной нагрузки с использованием программных средств MS OFFICE. (4 ч.) Практическое занятие 4. Тема – Проверочная работа №1. Самостоятельная работа: Подготовка к написанию проверочной работы, подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графической работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ПК-4.3.6 ПК-7.2.3 ПК-7.3.4
3	Расчет трехшарнирных систем	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. Лекция 8. Тема – Построение линий влияния опорных реакций и усилий в сечениях трехшарнирных арок. Лекция 9. Тема – Расчет трехшарнирных рам на постоянную нагрузку. Линии влияния ядровых моментов. Практические занятия 5. Тема – Расчет трехшарнирной арки. Вычислительная лабораторная работа 2. Тема – Исследование распределения внутренних усилий в трехшарнирной арке с использованием программных средств MS OFFICE. (4 ч.) Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графической работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ПК-5.2.2 ПК-5.2.2 ПК-5.2.2 ПК-4.3.6 ПК-7.2.3 ПК-4.3.6 ПК-7.2.3
4	Определение усилий и перемещений в статически определимых стержневых системах	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. Практическое занятие 6. Тема – Построение эпюр усилий и определение перемещений в статически определимых рамах. Вычислительная лабораторная работа 3. Тема - Определение перемещений в статически определимых рамах от температуры и осадки опор с использованием программных средств MS OFFICE. (4 ч.) Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графической работы. Изучения	ПК-5.2.2 ПК-7.2.2 ПК-5.2.2 ПК-7.2.2 ПК-5.2.2 ПК-7.2.2

		литературы из п. 8.5.	
5	Статически неопределимые системы. Метод сил	Лекция 11-12. 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. Лекция 13. Тема – Учет упругой симметрии при расчете рам методом сил. Определение перемещений в статически неопределимых рамах. Лекция 14. Тема – Понятие о расчете плоско-пространственных рам. Расчет рам на действие температуры и осадку опор. Лекция 15. Тема – Расчет многопролетных статически неопределимых балок на постоянные и временные нагрузки. Модели линий влияния опорных реакций и внутренних усилий. Лекция 16. Тема - Расчет статически неопределимых ферм методом сил на постоянную нагрузку и на действие подвижных нагрузок. Вычислительная лабораторная работа 4. Тема - Изучение распределения внутренних усилий в статически неопределимых рамах от действия температуры и осадки опор с использованием программных средств MS OFFICE (4 ч.) Практическое занятие 7. Тема – Расчет плоской рамы методом сил с использованием упругой симметрии. Практическое занятие 8. Тема – Проверочная работа №2. Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графической работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ПК-5.2.2 ПК-5.2.2 ПК-5.2.2 ПК-5.2.2 ПК-5.2.2 ПК-4.3.6 ПК-7.2.3 ПК-4.3.6 ПК-7.2.3
Модуль 2			
6	Расчет статически неопределимых рам по методу перемещений	Лекция 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. Лекция 19. Тема –	ПК-5.2.2 ПК-5.2.2

		Теоремы о взаимности реакций. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений (статический и кинематический способы) Построение результирующей эпюры М. Проверка правильности расчета. Лекция 20. Тема – Учет симметрии системы и нагрузки. Особенности расчета рам с наклонными стойками. Лекция 21. Тема – Расчет статически неопределимых рам на заданное смещение опор и на заданное температурное воздействие. Практические занятия 9,10. Тема – «Расчет плоской рамы методом перемещений». (4 ч.) Практическое занятие 11. Тема – Расчет плоской рамы методом перемещений с использованием упругой симметрии. Практическое занятие 12. Тема – «Проверочная работа №3». (2 ч.) Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графической работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ПК-5.2.2 ПК-5.2.2 ПК-7.2.2 ПК-7.2.2 ПК-7.2.2
7	Исследование устойчивости упругих систем	Лекция 22. Тема – Явление потери устойчивости и его формы. Понятие критической силы. Основные методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический, энергетический. Лекция 23-24. Тема – Исследование устойчивости плоских рам методом перемещений. Практические занятия 13, 14, 15. Тема – Расчет плоской рамы на устойчивость методом перемещений. (6 ч.) Практические занятия 16, 17. Тема – Исследование стержневых систем на устойчивость методом перемещений с использованием программных средств MS OFFICE. (4 ч.) Практическое занятие 18. Тема – Проверочная работа №4. (2 ч.) Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графической работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ПК-5.2.2 ПК-5.2.2 ПК-7.2.2 ПК-7.2.2 ПК-7.2.2
8	Элементы динамики сооружений	Лекция 25. Тема – Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции. Задачи и методы динамики сооружений. Понятие о	ПК-7.2.2

	степенях свободы системы. Лекция 26. Тема – Свободные и вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Резонанс и меры борьбы с ним.	ПК-7.2.2
	Лекция 27-28. Тема – Свободные и вынужденные колебания системы с несколькими степенями свободы. Главные формы колебаний. Ортогональность главных форм собственных колебаний.	ПК-7.2.2
	Лекция 29-30. Тема – Кратковременные динамические нагрузки. Действие мгновенного импульса на систему с одной степенью свободы. Действие внезапно приложенной динамической нагрузки.	ПК-7.2.2
	Лекция 31. Тема – Действие на систему произвольной динамической нагрузки. Интеграл Дюамеля. Действие гармонической динамической нагрузки.	ПК-7.2.2
	Лекция 32. Тема – Кинематическое воздействие на систему с одной и несколькими степенями свободы. Основные понятия сейсмологии. Сейсмическое воздействие. Спектр ускорений при землетрясении. Определение сейсмических сил по спектральному методу расчета.	ПК-7.2.2
	Практическое занятие 19. Тема – Расчет статически неопределимых систем с одной степенью свободы на колебания.	ПК-4.3.2
	Практическое занятие 20. Тема – Расчет статически неопределимых систем с одной степенью свободы на действие вибрационной нагрузки.	ПК-4.3.2
	Практическое занятие 21. Тема – Расчет статически неопределимых рам с одной степенью свободы на действие кратковременных динамических нагрузок	ПК-4.3.2
	Практическое занятие 22. Тема – Расчет статически неопределимых рам с двумя степенями свободы на колебания.	ПК-4.3.2
	Практическое занятие 23. Тема – Расчет статически неопределимых рам с двумя степенями свободы на действие вибрационной нагрузки.	ПК-4.3.2
	Практическое занятие 24. Тема – Проверочная работа №6. (2 ч.) Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графической работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ПК-4.3.2

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
1	Кинематический анализ стержневых систем.	4	2	-	2	8
2	Определение усилий в стержневых системах от действия подвижных нагрузок.	8	6	4	10	28
3	Расчет трехшарнирных систем.	6	2	4	8	20
4	Определение усилий и перемещений в статически определимых стержневых системах.	2	2	4	10	18
5	Статически неопределимые системы. Метод сил.	12	4	4	10	30
Модуль 2						
6	Расчет статически неопределимых рам по методу перемещений.	10	8	-	16	34
7	Исследование устойчивости упругих систем.	6	12	-	14	32
8	Элементы динамики сооружений.	16	12	-	14	42
	Итого	64	48	16	84	212
Контроль						40
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 и навыков, 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, 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 вычислительных лабораторных работ по дисциплине используются компьютерные классы кафедры, оснащенные всей необходимой современной 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://urait.ru/> — Режим доступа: для авторизованных 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 изданий, используемых в образовательном процессе:

Основная литература:

1. Строительная механика. Часть 1 : учеб.пособие: для вузов] / А.В. Бенин, С.А. Видюшенков, О.В. Козьминская, А.С. Кухарева, П.Н. Пеклов. - СПб.: ПГУПС, 2024. - 54 с.: ил. - ISBN 978-5-7641-2026-3.
2. Современные методы анализа напряженно-деформированного состояния мостовых конструкций. Учебное пособие: / И. И. Рыбина. – СПб. : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019. – 49 с.
3. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений

[Электронный ресурс]: / Г. В. Васильков, З. В. Буйко. - СПб [и др.]: Лань, 2022. - 256, [1] с.: ил.; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 252-254. - 1000 экз. - **ISBN** 978-5-8114-1334-8.

Дополнительная литература:

1. Современные методы анализа напряженно-деформированного состояния мостовых конструкций. Методические указания по выполнению типовых заданий : метод. указания / И. И. Рыбина. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – 28 с.
2. Строительная механика [Электронный ресурс]: учеб. / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - 11-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 655 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0576-3.
3. 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.
4. Решение задач по строительной механике [Текст]: метод. указания для студ. заоч. формы обучения. Ч. 1 / ПГУПС. Каф. "Прочность материалов и конструкций"; сост.: С. В. Елизаров [и др.]. - 2-е изд. - СПб.: ПГУПС, 2008. - 24 с.: ил. –
5. Решение задач по строительной механике [Текст] : метод. указания для студ. заоч. формы обучения. Ч. 2 / ПГУПС. Каф. "Прочность материалов и конструкций"; сост.: С. В. Елизаров [и др.]. - 2-е изд. - СПб.: ПГУПС, 2008. - 74 с.: ил.

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

- Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books> — Загл. с экрана.;
- Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана;
- Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

Разработчик рабочей программы,
доцент каф. «Механика и прочность
материалов и конструкций»

_____ Пеклов П.Н.

« 19 » января 2026 г.