

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности



А.А.Панфилов

« 03 » 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки **08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»**  
Профиль подготовки **промышленное и гражданское строительство**  
Уровень высшего образования **бакалавриат**  
Форма обучения **заочная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной атте- стации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
7	3/108	6	–	6	69	экзамен (27)
Итого	3/108	6	–	6	69	экзамен (27)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов общекультурных и общепрофессиональных компетенций, связанных с профессиональной деятельностью, необходимых при разработке и оформлении проектной и технической документации различных строительных сооружений и конструкций и их элементов.

Задачи дисциплины: формирование устойчивых навыков по применению методов анализа и расчета стержневых систем и их отдельных элементов на статические и динамические воздействия, позволяющие осуществить не только проектную деятельность, но и строительство инженерных сооружений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Строительная механика» относится к вариативным дисциплинам базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

Пререквизиты дисциплины: техническая механика, сопротивление материалов.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию  ОПК-1 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования  ОПК-2 – способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	частичное	<b>Знать:</b> предметное содержание всех изученных разделов дисциплины, их взаимосвязь; понятия и методы расчетов на прочность и жесткость базовых (типовых) элементов конструкций при различных нагрузках (подвижной и неподвижной).  <b>Уметь:</b> составлять механико-математические модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность и жесткость элементов строительных конструкций при различных видах нагружения

1	2	3
<p>ПК-3 – способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>ПК-4 – способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>		<p><b>Владеть:</b> инженерными методами расчета типовых элементов строительных конструкций на прочность и жесткость; навыками проектирования элементов строительных конструкций в соответствии с техническим заданием;</p> <p>правильно осуществлять выбор конструкционного материала и геометрических размеров и форм, обеспечивающих современные требования надежности и экономичности конструкций.</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, **108** часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<b>Расчет статически определимых систем</b>	7							
1.1	Основные положения дисциплины. Кинематический анализ сооружений. Расчет стержневых систем на неподвижную и подвижную нагрузки. Многопролетные балки.	7	20	2			12	2/100	Рейтинг-контроль № 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.2	Расчет ферм на подвижную нагрузку.	7	20			2	10		
2	<b>Определение перемещений стержневых систем методом Мора</b>	7							
2.1	Основные теоремы об упругих линейно-деформируемых системах. Определение линейных и угловых перемещений стержневых систем.	7	21	2			10	2/100	Рейтинг-контроль № 2
3	<b>Расчет статически неопределимых стержневых систем</b>	7							
3.1	Расчет статически неопределимых балок и рам методом сил.	7	22			2	12		
4	<b>Основы расчета на динамическое воздействие</b>	7							
4.1	Динамическое воздействие: основные виды. Степень свободы в динамике. Свободные и вынужденные колебания.	7	22	2			12	2/100	Рейтинг-контроль № 3
4.2	Вынужденные колебания систем с одной и несколькими степенями свободы. Динамический расчет.	7	22			2	13		
Всего за 7-й семестр				6		6	69	6/50	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									нет
Итого по дисциплине				6		6	69	6/50	экзамен (27)

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

**Тема 1. Расчет статически определимых систем.** Основные положения дисциплины. Кинематический анализ сооружений. Многопролетные балки. Расчет на неподвижную и подвижную нагрузки. Расчет ферм на неподвижную нагрузку.

**Тема 2. Определение перемещений стержневых систем методом Мора** Основные теоремы об упругих линейно-деформируемых системах. Определение линейных и угловых перемещений стержневых систем. Интеграл Максвелла-Мора.

**Тема 4. Основы расчета на динамическое воздействие** Динамическое воздействие: основные виды. Степень свободы в динамике. Свободные и вынужденные колебания систем с одной и несколькими степенями свободы. Динамический расчет.

#### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

##### **Тема 1. Расчет статически определимых систем**

Расчет ферм на подвижную нагрузку.

##### **Тема 3. Расчет статически неопределимых стержневых систем**

Расчет статически неопределимых балок и рам методом сил.

##### **Тема 4. Основы расчета на динамическое воздействие**

Динамический расчет стержневой системы.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «Техническая механика» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Групповая дискуссия (темы 2 - 4)
- Разбор конкретных ситуаций (темы 1.2, 3.1, 4.2)
- Анализ ситуаций (темы 1.2, 3.1, 4.2)

### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

#### **6.1. Текущий контроль успеваемости**

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

##### **Рейтинг-контроль № 1. Построение линий влияния в балках**

1. Понятие линии влияния. Подвижная нагрузка.
2. Построение линий влияния опорных реакций шарнирной балки.
3. Построение линий влияния изгибающих моментов и поперечных сил в произвольном сечении шарнирной балки.
4. Построение линий влияния опорных реакций консольных балок (закрепление слева; закрепление справа).
5. Построение линий влияния изгибающих моментов и поперечных сил в произвольном сечении консольной балки: закрепление слева.

6. Построение линий влияния изгибающих моментов и поперечных сил в произвольном сечении консольной балки: закрепление справа.
7. Многопролетная статически определимая балка: построение поэтажной схемы; анализ положения произвольного сечения в сопоставлении с однопролетными балками.
8. Построение линий влияния опорных реакций в многопролетных балках.
9. Построение линий влияния внутренних силовых факторов в произвольном сечении многопролетной балки.
10. Определение усилий по линиям влияния: записать формулу с объяснением всех входящих величин; правило знаков все величин.

### **Рейтинг-контроль № 2. Построение линий влияния в фермах**

1. Основные допущения применительно к расчету ферм.
2. Аналитические методы построения линий влияния продольной силы в стержнях ферм: общая характеристика.
3. Правила построения линия влияния продольной силы методом вырезания узлов.
4. Правила построения линия влияния продольной силы методом сквозных сечений. Правило проведения сквозного сечения.
5. Понятия: моментная точка; передаточная прямая.
6. Построение линий влияния опорных реакций простой фермы.
7. Построение линий влияния продольной силы в простой ферме.
8. Понятие сложной (шпренгельной) фермы. Анализ стержней в сложной ферме.
9. Построение линий влияния продольной силы в произвольном стержне сложной фермы.
10. Определение продольной силы в произвольном стержне фермы по линии влияния.

### **Рейтинг-контроль № 3. Свободные и вынужденные колебания**

1. Динамическая нагрузка: основные виды. Понятие степени свободы системы при действии динамической нагрузки.
2. Определение степени свободы системы в динамике.
3. Понятия: свободные колебания системы; вынужденные колебания системы.
4. Основные характеристики свободных колебаний с одной степенью свободы.
5. Основные характеристики свободных колебаний с несколькими степенями свободы.
6. Определитель частот свободных колебаний. Понятие частоты основного тона колебаний.
7. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при действии вибрационной нагрузки.
8. Вынужденные колебания системы с несколькими степенями свободы при действии вибрационной нагрузки.

9. Понятие сил инерции: условия их возникновения.
10. Динамический расчет рам на действие вибрационной нагрузки.

## **6.2. Темы расчетно-графических работ**

РГР №1. Расчет статически определимых стержневых систем (многопролетной балки и/или фермы) на неподвижную и подвижную нагрузки.

РГР №2. Расчет статически неопределимой рамы методом сил.

РГР №3. Расчет на динамическое воздействие.

## **6.3. Перечень вопросов самостоятельной работы студента**

1. Понятие расчетной схемы. Классификация сооружений и их расчетные схемы.
2. Понятия: геометрически неизменяемые системы; геометрически изменяемые системы.
3. Построение поэтажной схемы многопролетных статически определимых балок.
4. Построение линий влияния реакций и усилий в многопролетных балках.
5. Сложные фермы (со шпренгелями). Классификация стержней сложных ферм.
6. Линии влияния усилий в фермах со шпренгелями. Основные правила построения.
7. Трехшарнирная арка. Определение опорных реакций и внутренних силовых факторов при вертикальной нагрузке.
8. Техника определения перемещений в стержневых системах методом Мора.
9. Виды динамической нагрузки. Особенности ее действия в отличие от статической.
10. Виды колебаний. Понятие сосредоточенной массы. Определение степени свободы стержневой системы.

## **6.4. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Основные понятия строительной механики. Предмет и задачи дисциплины.
2. Кинематический анализ стержневых систем: подсчет степени свободы системы.
3. Принципы образования геометрически неизменяемых систем.
4. Расчет многопролетных статически определимых балок на неподвижную нагрузку на основе построения поэтажной схемы многопролетной балки.
5. Расчет многопролетных статически определимых балок на подвижную нагрузку. Понятие линий влияния.
6. Построение линий влияния внутренних силовых факторов в сечении однопролетных шарнирных балок.
7. Построение линий влияния внутренних силовых факторов в сечении однопролетных консольных балок.
8. Построение линий влияния опорных реакций и внутренних силовых факторов в произвольном сечении многопролетной балки.

9. Нахождение усилий в многопролетных статически определимых балках по линиям влияния.
10. Трехшарнирные арки. Основные понятия. Расчет трехшарнирных арок на неподвижную нагрузку при вертикальной нагрузке.
11. Плоские фермы. Основные понятия. Классификация ферм.
12. Аналитические методы определения усилий в стержнях плоских ферм: метод вырезания узлов. Основные понятия и аналитические уравнения равновесия для определения внутренних усилий.
13. Аналитические методы определения усилий в стержнях плоских ферм: метод сквозных сечений. Основные понятия и аналитические уравнения равновесия для определения внутренних усилий.
14. Шпренгельные фермы. Основные идеи расчета.
15. Аналитические методы построения линий влияния усилий в стержнях плоских ферм. Нахождение усилий по линиям влияния.
16. Перемещения в стержневых системах. Метод Мора для определения перемещений в стержневых системах. Интеграл Максвелла-Мора.
17. Правило Верещагина. Правила выбора единичных воздействий.
18. Техника определения перемещений в стержневых системах от заданного силового воздействия.
19. Основные методы расчета статически неопределимых систем: общие идеи расчета.
20. Метод сил: вычисление степени статической неопределимости, выбор основной системы метода сил.
21. Канонические уравнения метода сил и их решение, построение эпюры изгибающего момента в заданной стержневой системе.
22. Динамическое воздействие: основные понятия. Определение степени свободы в динамике.
23. Свободные и вынужденные колебания с одной степенью свободы. Динамический коэффициент.
24. Свободные колебания системы с несколькими степенями свободы. Определитель частот свободных колебаний. Понятие частоты основного тона колебаний.
25. Вынужденные колебания системы с несколькими степенями свободы. Уравнения для нахождения амплитудных значений сил инерции. Построение динамической эпюры изгибающего момента.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.



**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Книгообеспеченность**

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
<b>Основная литература</b>			
1. Варданян Г. С. Сопротивление материалов с основами строительной механики: Учебник/ Г. С. Варданян и др. Отв. Ред. Г. С. Варданян – 2-е изд., испр., – М.: НИЦ ИНФРА-М – М., 2015 – 416 с. ISBN: 978-5-16-010220-7 ISBN-online: 978-5-16-102094-4 <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477846">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477846</a>	2015		ЭБС ZNANIUM znanium.com
2. Строительная механика [Электронный ресурс] : учебник /И.А. Константинов, В.В. Лалин, И.И. Лалина. – М. : Проспект, 2014. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392134663.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392134663.html</a>	2014		ЭБС «Консультант студента» www. studentlibrary.ru
3. Справочное пособие по строительной механике в 2-х томах: том I [Электронный ресурс]: Верюжский Ю. В., Голышев А. Б., Колчунов Вл. И. и др. – М.: Издательство АСВ, 2014. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300058.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300058.html</a>	2014		ЭБС «Консультант студента» www. studentlibrary.ru
4. Справочное пособие по строительной механике в 2-х томах: том II [Электронный ресурс]: Верюжский Ю. В., Голышев А. Б., Колчунов Вл. И. и др. – М.: Издательство АСВ, 2014. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300072.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300072.html</a>	2014		ЭБС «Консультант студента» www. studentlibrary.ru

Дополнительная литература			
1	2	3	4
1. Строительная механика: учеб. пособие по направлению 270800 «Строительство»/ Л. Е. Кондратьева. Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013. – 251 с. ISBN 978-5-0399-6 (Гриф УМО)	2013		электронная библиотека ВлГУ <a href="http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/3400">http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/3400</a>
2. Строительная механика. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ/ С. А. Маврина. – Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009.	2009		электронная библиотека ВлГУ <a href="http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/1236">http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/1236</a>
3. Статика стержневых систем. Курс лекций по строительной механике. Часть 1. Статически определимые системы / Владим. гос. ун-т; сост. С. А. Маврина. – Владимир, 2010. – 50 с. (электронное учебное издание)	2010		электронная библиотека ВлГУ <a href="http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/2049">http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/2049</a>
4. Руководство к решению задач строительной механики. Примеры расчета статически определимых стержневых систем: учебное электронное издание	2010		электронная библиотека ВлГУ <a href="http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/2050">http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/2050</a>
5. Строительная механика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Старцева Л. В., Архипов В.Г., Семенов А.А.–М.: Издательство АСБ, 2014. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939859.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939859.html</a>	2014		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>

## 7.2. Периодические издания

1. Журнал Известия вузов: "Строительство"

## 7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru/> сайт «Российское образование»
2. <http://e.lib.vlsu.ru/> сайт электронной библиотеки ВлГУ
3. [http:// www.stroitmeh.ru](http://www.stroitmeh.ru)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения лекционных и лабораторных занятий (06-1, 07-1, 110-1), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для проведения самостоятельной работы (06-1, 07-1, 110-1).

**Лекционные занятия** проводятся с использованием мультимедийных средств.

Рабочую программу составила  
доцент кафедры «Автомобильные дороги»



С. А. Маврина

Рецензент  
Главный инженер проекта  
ООО «Проектный центр «Гранит»



И. А. Федотова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сопротивление материалов»  
Протокол № 1 от 03 сентября 2020 года  
Заведующий кафедрой  
«Автомобильные дороги»



А. В. Вихрев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 08.03.01 «Строительство»  
Протокол №1 от 03.09. 2020 года



Председатель комиссии

С. Н. Авдеев