

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

« 02 » 09 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная ускоренная на базе СПО

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной ат- тестации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
3	4/144	6		6	105	Экзамен (27)
Итого	4/144	6		6	105	Экзамен (27)

Владимир 2019

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: развитие умений и навыков выбора расчётной схемы, определение вида деформаций элементов стержневых систем, расчёта стержней на прочность и жесткость при различных видах деформаций для формирования у студентов компетенций, связанных с профессиональной деятельностью, необходимых при разработке и проектировании элементов строительных конструкций на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Задачи: овладение методами расчёта на прочность и жесткость элементов строительных конструкций при статических нагрузках, усвоение способов выбора материала и геометрических размеров и форм элементов, обеспечивающих современные требования надежности и экономичности конструкций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к базовой части дисциплин.

Пререквизиты дисциплины: высшая математика, физика, теоретическая механика, информатика, инженерная графика.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции <sup>1</sup>	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Частичное	<b>Знать</b> основные гипотезы и понятия технической механики, методы и практические приемы расчета стержневых элементов конструкций при различных нагрузках; механические характеристики и свойства современных конструкционных и строительных материалов. <b>Уметь</b> составлять расчетные схемы элементов конструкций; определять аналитически внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения; решать проектные задачи из условий прочности и жесткости. <b>Владеть</b> методами расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций, способами выбора материала и геометрических размеров и форм элементов, обеспечивающих современные требования надежности и экономичности конструкций на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Метод сечений. Внутренние усилия. Напряжения и деформации	3	20	2			24	1/50	
2	Геометрические характеристики сечений	3	20				16		Рейтинг-контроль 1
3	Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов. Расчетное сопротивление. Условие прочности	3	21	2		4	25	2/33	Рейтинг-контроль 2
4	Кручение и сдвиг.	3	22				16		
5	Прямой изгиб. Внутренние усилия. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Напряжения при поперечном изгибе. Расчет на прочность балок. Рациональные сечения. Перемещения в типовых балках.	3	22	2		2	24	2/50	Рейтинг-контроль 3
Всего за 3 семестр:				6		6	105	5/41,6	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР						-			
Итого по дисциплине				6		6	105	5/41,6	Экзамен (27)

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Метод сечений. Внутренние усилия. Напряжения и деформации.

Содержание темы. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Внутренние усилия. Напряжения в точке сечения: полное, нормальное и касательное. Зависимости между внутренними усилиями и напряжениями. Линейные и угловые перемещения. Абсолютные и относительные деформации.

Тема 3. Растяжения и сжатие. Механические характеристики материалов. Расчетное сопротивление. Условие прочности.

Содержание темы. Растяжения и сжатие. Продольная сила. Напряжения при растяжении и сжатии. Перемещения и деформации. Закон Гука. Механические характеристики материалов. Расчетное сопротивление. Расчет прямых стержней на прочность и жесткость.

Тема 5. Прямой изгиб. Внутренние усилия. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Напряжения при поперечном изгибе. Расчет на прочность балок. Рациональные сечения. Перемещения в типовых балках.

Содержание темы. Внутренние усилия: изгибающий момент и поперечная сила. Свойства эпюр, зависимость между поперечной силой и изгибающим моментом. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Напряжения при поперечном изгибе. Условие прочности. Виды расчетов на прочность. Проектровочный расчет. Выбор материала и форм поперечных сечений балок. Перемещения в типовых балках. Расчет на жесткость.

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

Тема 1. Растяжение и сжатие.

Содержание темы. Механические характеристики материалов. Расчетное сопротивление. Условие прочности. Статические испытания на растяжение. Статические испытания на сжатие. Характеристики прочности. Сравнение характеристик прочности при растяжении и сжатии. Пластичные и хрупкие материалы. Продольная сила. Нормальные напряжения в поперечном сечении стержня. Перемещения и деформации. Расчеты на прочность и жесткость.

Тема 5. Прямой изгиб.

Содержание темы. Внутренние усилия при прямом изгибе. Эпюры поперечной силы и изгибающего момента. Свойства эпюр. Зависимость между поперечной силой и изгибающим моментом. Испытание балки. Теоретическое и экспериментальное определение нормальных напряжений и перемещений при изгибе балки. Расчеты на прочность и жесткость. Рациональные сечения балок при изгибе. Выбор материала и форм поперечных сечений балок.

## **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:

- Интерактивная лекция (тема № 1);
- Групповая дискуссия (тема № 3);
- Разбор конкретных ситуаций (тема № 1, 5);
- Междисциплинарное обучение – применение знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи (тема № 3).

## **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 для проведения текущего контроля

### Рейтинг-контроль 1

1. Гипотезы и допущения, принятые при составлении расчетных схем.
2. Внутренние силы. Метод сечения. Внутренние усилия.
3. Напряжения в точке сечения тела: полное, нормальное, касательное.
4. Зависимости между напряжениями и внутренними усилиями.
5. Эпюры внутренних усилий.
6. Эпюры продольной силы при растяжении и сжатии.
7. Эпюры внутренних усилий при плоском изгибе.
8. Линейные и угловые перемещения.
9. Абсолютные и относительные деформации.
10. Геометрические характеристики плоских сечений: площадь, центр тяжести.
11. Моменты инерции: осевой, полярный.
12. Геометрические характеристики сложных сечений.
13. Геометрические характеристики стандартных профилей.
14. Составные сечения.

### Рейтинг-контроль 2

1. Растяжение и сжатие. Продольная сила.
2. Нормальное напряжение в поперечном сечении стержня при растяжении и сжатии.
3. Деформации и перемещения при растяжении и сжатии
4. Закон Гука. Модуль упругости
5. Механические испытания материалов.
6. Характеристики прочности и пластичности материалов. Допускаемое напряжение.
7. Расчет на прочность при растяжении - сжатии.
8. Расчет на жесткость при растяжении-сжатии.
9. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.
10. Расчет на прочность элементов, работающих на сдвиг.
11. Кручение. Крутящий момент.
12. Касательное напряжение в поперечном сечении вала при кручении.
13. Условие прочности при кручении. Расчет вала на прочность при кручении
14. Деформации и перемещения при кручении.
15. Условие жесткости при кручении. Расчет вала на жесткость.

### Рейтинг-контроль 3

1. Прямой плоский изгиб. Внутренние усилия.
2. Эпюры внутренних усилий при прямом изгибе.
3. Свойства эпюр внутренних усилий при изгибе.
4. Напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе.
5. Напряжения при поперечном изгибе.
6. Расчет балки на прочность по нормальным напряжениям при изгибе.
7. Рациональные сечения балки при изгибе.
8. Полный расчет балки на прочность.
9. Выбор материала и форм поперечных сечений балок при изгибе.
10. Перемещения в типовых балках.
11. Расчет балок на жесткость.
12. Выбор форм и материалов балок из условий прочности жесткости.

## 6.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### Экзамен

#### Контрольные вопросы к экзамену

1. Техническая механика: основные понятия.
2. Основные допущения о свойствах материалов.
3. Допущения о характере деформирования.
4. Геометрическая схематизация элементов строительных конструкций.
5. Внешние воздействия. Классификация нагрузок.
6. Внутренние силы. Метод сечений для определения внутренних усилий.
7. Напряжения в точке сечения тела: полное, нормальное, касательное.
8. Зависимости между напряжениями и внутренними усилиями.
9. Деформации, перемещения.
10. Геометрические характеристики плоских сечений: статические моменты площади поперечных сечений, центр тяжести.
11. Геометрические характеристики простых плоских сечений: моменты инерции площади поперечных сечений, центробежный момент инерции. Стандартные сечения.
12. Главные центральные оси и главные осевые моменты инерции.
13. Главные центральные оси и главные осевые моменты инерции.
14. Растяжение и сжатие. Продольная сила.
15. Построение эпюры продольной силы.
16. Растяжение и сжатие. Нормальные напряжения в поперечном сечении.
17. Механические характеристики материалов. Расчетное сопротивление.
18. Расчет на прочность при растяжении и сжатии.
19. Виды расчета на прочность.
20. Растяжение и сжатие. Перемещения и деформации. Закон Гука.
21. Условие жесткости. Расчет на жесткость.
22. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.
23. Практические расчеты на сдвиг (срез).
24. Кручение. Основные понятия. Крутящий момент.
25. Эпюра крутящего момента.
26. Касательные напряжения при кручении.
27. Эпюра касательных напряжений в поперечном сечении стержня.
28. Расчет на прочность при кручении.
29. Виды расчета на прочность при кручении
30. Расчет на жесткость при кручении.
31. Прямой изгиб. Внутренние усилия при изгибе.
32. Чистый и поперечный изгиб.
33. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе.
34. Напряжения при поперечном изгибе
35. Эпюра нормальных напряжений в поперечном сечении балки.
36. Условие прочности при изгибе.
37. Виды расчета балок при изгибе.
38. Выбор рационального сечения балки при изгибе.
39. Перемещения при изгибе.
40. Расчет на жесткость при изгибе.

### 6.3. Самостоятельная работа студентов

Вопросы самостоятельной работы студентов

1. Растяжение и сжатие прямого стержня.
2. Учет собственного веса стержня.
3. Определение несущей способности стержня.
4. Определение положения центра тяжести сложных фигур.
5. Определение геометрических характеристик фигур произвольной формы.
6. Прямой изгиб. Внутренние усилия.
7. Построение эпюр внутренних усилий при поперечном изгибе двухопорной балки.
8. Свойства эпюр. Проверка правильности построения эпюр.
9. Построение эпюр внутренних усилий при изгибе консольной балки.
10. Построение эпюр внутренних усилий для типовых балок.
11. Методы определения перемещений при изгибе балок.

### 6.4. Расчетно-графическая работа

Тема расчетно-графической работы

Расчеты на прочность и жесткость прямых стержней.

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 издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. <b>Михайлов Александр Михайлович</b> Техническая механика : учебник / А.М. Михайлов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 375 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/21568">www.dx.doi.org/10.12737/21568</a> . -	2019		<a href="http://znanium.com/catalog/product/989519">http://znanium.com/catalog/product/989519</a>
2. <b>Александров А.В.</b> Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова .— Изд. 4-е, испр. — Москва : Высшая школа, 2004 .— 560 с. : ил. — ISBN 5-06-003732-0.	2004	43	
3. <b>Бурлакова, Алла Михайловна.</b> Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость прямых стержней [Электронный ресурс] : практикум / А. М. Бурлакова, С. А. Маврина ; Владимирский госу-	2019		<URL: <a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/7927/1/01845.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/7927/1/01845.pdf</a> >.

дарственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ). — Владимир : ВлГУ, 2019. — ISBN 978-5-9984-1019-2			
Дополнительная литература			
1. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / Межецкий Г. Д. - М.: Дашков и К, 2013. - Электронное издание на основе: Межецкий Г. Д. Сопротивление материалов: Учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник; под общ. ред. Г. Д. Межецкого, Г. Г. Загребина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-394-01972-2.	2013		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019722.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019722.html</a>
2. <b>Маврина, Светлана Александровна.</b> Сопротивление материалов : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 270800 - "Строительство" по дисциплине "Техническая механика" / С. А. Маврина, И. А. Черноусова ;.— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2012 .— 143 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 143 .— ISBN 978-5-9984-0272-2.	2012	150	

## 7.2. Периодические издания

«Известия вузов. Строительство».

## 7.3. Интернет-ресурсы

<http://www.edu.ru/> сайт «Российское образование»;

<http://e.lib.vlsu.ru/> сайт электронной библиотеки ВлГУ;

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

<http://www.soprotmat.ru>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины на кафедре АД имеются специальные помещения для проведения

- занятий лекционного типа (ауд. 1-110, 1-06);
- занятий практического/лабораторного типа (ауд. 1-06, 1-07);
- выполнения расчетно-графических работ (ауд. 1-06);
- групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.



Рабочую программу составила доцент кафедры «Автомобильные дороги» Бурлакова А.М.

(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя)

Директор ООО «МТЗ Центр Владимир»



Беспалов А.Г.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги»

Протокол № 1 от 02.09.2019 года

Заведующий кафедрой «Автомобильные дороги»



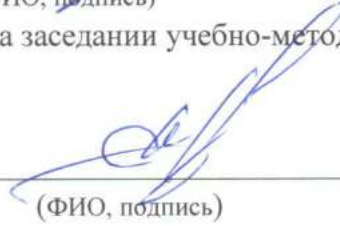
(ФИО, подпись)

Вихрев А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 08.03.01 «Строительство»

Протокол № 1 от 02.09.2019 года

Председатель комиссии



Авдеев С.Н.

(ФИО, подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины «Техническая механика»  
по ОПОП 08.03.01 «Строительство», разработанную  
доцентом Бурлаковой А.М.**

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика» составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению 08.03.01 «Строительство».

Содержание рабочей программы дисциплины «Техническая механика» соответствует современному уровню и тенденциям развития механики и сопротивления материалов.

Структура и содержание дисциплины: дисциплина «Техническая механика» состоит из лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов. Содержанием дисциплины «Техническая механика» являются вопросы расчета типовых элементов конструкций на прочность и жесткость при простых видах деформации. Содержание разделов рабочей программы отвечает требованиям ФГОС по формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций. В теоретической части дисциплины рассматриваются основы методов расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость, что позволяет приобрести необходимые знания для расчета элементов при сложном сопротивлении.

Содержание дисциплины раскрывается путем проведения лекционных занятий и практических занятий, выполнением расчетно-графической работы.

Учебно-методическое и информационно обеспечение дисциплины «Техническая механика» достаточно полное и представлено основной и дополнительной литературой, материалами из электронных библиотек и интернет-ресурсами. Рекомендуемая литература включает учебники и учебные пособия современных авторов последних лет издания.

Материально-техническое обеспечение дисциплины: лекционные занятия предусмотрены с использованием мультимедийных средств; электронных средств обучения. Оборудование лекционных аудиторий и лаборатории механических испытаний позволяет проводить учебные занятия в соответствии с современными требованиями к обучению.

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика» рекомендуется для использования в учебном процессе для студентов направления 08.03.01 «Строительство»

Директор ООО «МТЗ Центр Владимир»



А.Г. Беспалов