

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



Проректор  
по учебно-методической работе  
А. А. Панфилов

« 16 » 04 20 15 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки **08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»**

Профили подготовки: **промышленное и гражданское строительство,**  
**проектирование зданий, автомобильные дороги, теплогазоснабжение и вентиляция,**  
**водоснабжение и водоотведение**

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./ час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	4/144	36	18	18	36	Экзамен (36)
Итого	4/144	36	18	18	36	Экзамен (36)

Владимир 20 15

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Техническая механика» является частью модуля «Механика», представляет собой начальную ступень изучения дисциплины «Сопrotивление материалов». Эта особенность обуславливает основную цель дисциплины техническая механика – подготовить будущего специалиста к решению различных задач, прежде всего задач сопроtивления материалов и строительной механики.

**Цели освоения дисциплины «Техническая механика»:**

- изучение общих закономерностей работы базовых элементов конструкций при различных видах статического нагружения;
- изучение инженерных методов расчета элементов конструкций на прочность и жесткость.

**Задачи дисциплины:**

- изучение основных методов расчета элементов конструкций под действием различных статических нагрузок;
- формирование четких понятий и представлений о работе исследуемого реального объекта на основе составленной модели (расчетной схемы);
- формирование устойчивых навыков по применению изученных методов к расчету элементов конструкций на прочность и жесткость, к оптимальному проектированию исследуемых объектов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Техническая механика» относится к дисциплинам базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство» и является основой для изучения дисциплины «Сопrotивление материалов», а также профильных дисциплин, содержащих расчеты элементов конструкций.

Для успешного изучения технической механики студент должен:

**знать** фундаментальные основы высшей математики; фундаментальные понятия, законы и теории классической физики; современные средства вычислительной техники.

**уметь** самостоятельно использовать математический аппарат, встречающийся в литературе по строительным наукам; применять полученные ранее знания теоретической механики при изучении дисциплины «Техническая механика».

**владеть навыками** и основными методами оформления результатов расчета; работать на персональном компьютере, уметь пользоваться офисными приложениями; изучения современной научной литературы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Техническая механика» направлен на развитие мышления, расширение научного кругозора будущего специалиста, развитие и формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими *общекультурными компетенциями*:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями*:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК -1);
- способностью выявить естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК -2).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями*:

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

В результате освоения дисциплины «Техническая механика» студент должен:

**Знать** основные положения, гипотезы технической механики (сопротивления материалов), методы и практические приемы расчета отдельных (базовых) элементов конструкций при различных нагрузках (прежде всего – силовых); прочностные характеристики и свойства современных конструкционных материалов (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2).

**Уметь** грамотно составлять расчетные схемы исследуемых элементов конструкций; определять аналитически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения; решать проектные задачи из условий прочности и жесткости (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-4).

**Владеть навыками** определения напряженно-деформированного состояния элементов конструкций при различных воздействиях аналитически и с помощью современной вычислительной техники на основе готовых программ расчета; выбора конструкционного материала и геометрических размеров и форм, обеспечивающих современные требования надежности и экономичности конструкций (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-4).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, **144** часа.

№ п/п	Раздел 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	Контрольные работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	<b>Основные положения дисциплины</b>	3								
1.1	Содержание дисциплины. Основные допущения. Схематизация элементов и нагрузок. Внешние воздействия. Простые виды деформации.	3	1	2				1	2/100	
1.2	Расчетная схема. Определение опорных реакций по расчетной схеме.	3	1		2			1		
1.3	Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Понятия деформации, перемещения, напряжения.	3	2	2				1	2/100	
1.4	Упругие характеристики материалов.	3	2			2		1		
2	<b>Виды простого деформирования</b>	3								
2.1	Анализ ВСФ при простых видах деформирования. Методика построения эпюр ВСФ при статическом нагружении.	3	3	2				1	2/100	
2.2	Анализ ВСФ при осевом растяжении и сжатии; кручении. Построение эпюры продольной силы и крутящего момента.	3	3		2			1		
3	<b>Геометрические характеристики плоских сечений</b>	3								
3.1	Геометрические характеристики простых и сложных сечений. Стандартные сечения.	3	4	2				1	2/100	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.2	Экспериментальное определение упругих характеристик.	3	4			2		1		
3.3	Главные оси и главные моменты инерции.	3	5	2				1	2/100	
3.4	Анализ ВСФ и построение эпюр ВСФ при прямом изгибе. Анализ построенных эпюр в зависимости от заданной нагрузки.	3	5		2			1		Рейтинг-контроль № 1
4	<b>Осевое (центральное) растяжение и сжатие</b>	3								
4.1	Нормальные напряжения в поперечном сечении бруса. Механические характеристики материалов.	3	6	2				1	2/100	
4.2	Диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов.	3	6			2		1		
4.3	Расчет на прочность типовых элементов конструкций. Виды расчета на прочность. Расчеты по предельным состояниям.	3	7	2				1	2/100	
4.4	Определение центра тяжести сложных сечений. Главные центральные оси и главные осевые моменты инерции сложных симметричных сечений.	3	7		2			1		
4.5	Осевые перемещения и деформации. Закон Гука при осевом растяжении и сжатии. Расчет на жесткость. Особенности расчета статически неопределимых систем.	3	8	2				1	2/100	
4.6	Характеристики прочности и пластичности, определяемые по диаграмме растяжения.	3	8			2		1		
5	<b>Напряженно-деформированное состояние (НДС) в точке тела</b>	3								
5.1	Виды НДС. Линейное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Главные напряжения.	3	9	2				1	2/100	
5.2	Главные центральные оси и главные осевые моменты инерции сложных несимметричных сечений.	3	9		2			1		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5.3	Теория деформаций. Главные деформации.	3	10	2				1	2/100	
5.4	Диаграммы сжатия пластичных и хрупких материалов.	3	10			2		1		
5.5	Основные гипотезы прочности и пластичности.	3	11	2				1	2/100	
5.6	Построение эпюр продольной силы, нормальных напряжений, относительных деформаций и осевых перемещений при осевом растяжении и сжатии.	3	11		2			1		Рейтинг-контроль № 2
6	<b>Прямой поперечный плоский изгиб</b>	3								
6.1	Основные положения технической теории изгиба. Дифференциальные зависимости при изгибе.	3	12	2				1	2/100	
6.2	Анализ НДС в точке тела.	3	12			2		1		
6.3	Определение нормальных напряжений при прямом поперечном изгибе. Расчет балок на прочность по нормальным напряжениям.	3	13	2				1	2/100	
6.4	Построение эпюр ВСФ в балках при прямом поперечном изгибе. Анализ построенных эпюр на основе дифференциальной зависимости между ВСФ при изгибе.	3	13		2			1		
6.5	Определение касательных напряжений при прямом поперечном изгибе. Формула Журавского. Расчет балок на прочность по касательным напряжениям.	3	14	2				1	2/100	
6.6	Экспериментальное исследование прямого поперечного изгиба.	3	14			2		1		
6.7	Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений методом непосредственного интегрирования дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Расчет на жесткость.	3	15	2				1	2/100	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6.8	Нормальные и касательные напряжения при прямом изгибе. Расчет балок на прочность по нормальным напряжениям. Построение эпюр нормальных и касательных напряжений.	3	15		2			1		
6.9	Определение перемещений методом начальных параметров.	3	16	2				1	2/100	
6.10	Теоретическое и экспериментальное определение нормальных и касательных напряжений при изгибе.	3	16			2		1		
7	<b>Сдвиг</b>	3								
7.1	Основные расчетные предпосылки и формулы. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.	3	17	2				1	2/100	
7.2	Практические расчеты на сдвиг (срез).	3	17		2			1		
8	<b>Кручение</b>	3								
8.1	Касательные напряжения при кручении. Угловые деформации и перемещения. Расчет на прочность и жесткость при кручении прямого бруса кругового сечения.	3	18	2				1	2/100	Рейтинг-контроль № 3
8.2	Кручение вала кругового сечения.	3	18			2		1		
	Всего			36	18	18		36	36/50	36 экзамен

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ориентация на тактические образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей образования в рамках намеченных целей дисциплины. Предусмотрено 100%-ное чтение лекций с использованием средств мультимедиа. При чтении лекций по темам 3.3 (2 часа) и 4.2 (2 часа) используется метод проблемного изложения. На всех практических занятиях рассматривается разбор конкретных ситуаций; работа в команде (совместная деятельность групп студентов под руководством лидера при обсуждении решения задач).

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

### 6.1. Рейтинг-контроль знаний студентов

Рейтинг-контроль проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса.

## Вопросы рейтинг-контроля

### Рейтинг-контроль № 1. «Основные понятия и допущения.

#### Простые виды деформирования. Построение эпюр»

1. Техническая механика как дисциплина – определение.
2. Основные допущения о свойствах материала.
3. Основные допущения о характере нагрузок.
4. Основные объекты исследования (модели формы).
5. Классификация нагрузок (модели нагружения).
6. Расчетная схема. Правила выбора.
7. Внутренние усилия. Внутренние силовые факторы.
8. Простые виды деформирования. Краткая характеристика каждого с указанием ВСФ.
9. Осевое (центральное) растяжение и сжатие. Построение эпюры продольной силы.
10. Кручение. Построение эпюры крутящего момента.
11. Прямой поперечный изгиб. Построение эпюры изгибающего момента и эпюры поперечной силы.

### Рейтинг-контроль № 2. «Геометрические характеристики плоских сечений»

1. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений: перечислить, записать формулы; указать единицы измерения.
2. Статический момент площади. Свойства статического момента.
3. Центр тяжести поперечного сечения. Формулы нахождения координат центра тяжести.
4. Положение центра тяжести в симметричном и несимметричном сечениях.
5. Осевые моменты инерции; полярный момент инерции.
6. Центробежный момент инерции.
7. Главные центральные оси. Главные моменты инерции.
8. Нахождение главных центральных осей симметричного сечения.
9. Нахождение главных центральных осей несимметричного сечения.
10. Стандартные поперечные сечения.

### Рейтинг-контроль № 3.

#### «Расчет на прочность при простых видах деформирования»

1. Осевое (центральное) растяжение и сжатие. Вычисление нормальных напряжений. Условие прочности по нормальным напряжениям.
2. Виды расчетов на прочность из условия прочности: проверочный расчет.
3. Проектная задача: подбор поперечного сечения.
4. Задача о грузоподъемности при осевом растяжении и сжатии.
5. Прямой поперечный плоский изгиб. Вычисление нормальных напряжений.
6. Прямой поперечный плоский изгиб. Формула Журавского для вычисления касательных напряжений.
7. Условие прочности по нормальным напряжениям. Пластичный и хрупкий материалы.
8. Виды расчетов на прочность при изгибе. Проектная задача.
9. Условие прочности по касательным напряжениям.
10. Расчет на прочность методом частных коэффициентов.
11. Кручение. Вычисление касательных напряжений. Условие прочности.

### 6.2. Контроль выполнения расчетно-графических работ в заданные сроки

РГР № 1 5-6 неделя

РГР № 2 11-12 неделя

РГР № 3 17-18 неделя



## Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы (РГР) являются формой индивидуальной самостоятельной работы студента и предназначены для формирования устойчивых навыков расчета элементов конструкций на прочность и жесткость при статическом нагружении. Выполнение расчетно-графических работ позволит студенту получить практические навыки расчетов на прочность и жесткость при простых видах деформирования.

### Темы расчетно-графических работ

РГР № 1. Построение эпюр внутренних силовых факторов при разных видах деформирования.

РГР № 2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений.

РГР № 3. Расчет на прочность и жесткость при осевом растяжении и сжатии и прямом изгибе.

### 6.3. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы студентов (СРС) является углубленное изучение основных положений и отдельных тем дисциплины «Техническая механика»; развитие способности студента к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

СРС заключается в самостоятельном изучении содержания разделов дисциплины по конспектам лекционных и практических занятий, по учебникам и учебно-методическим пособиям.

СРС позволяет студенту подготовиться к любому виду занятий, к рубежному контролю, к рейтингам, к выполнению расчетно-графических работ и экзамену.

### Вопросы самостоятельной работы студентов

1. Осевое растяжение и сжатие ступенчатого стержня.
2. Учет собственного веса при построении эпюры продольной силы.
3. Построение эпюры продольной силы для стержня с переменным сечением.
4. Подбор действующей нагрузки по эпюре продольной силы.
5. Определение положения центра тяжести сложных фигур различного очертания.
6. Особенности вычисления геометрических характеристик фигур различного очертания.
7. Построение эпюр ВСФ при изгибе шарнирной балки от действия нагрузки, распределенной по треугольному закону.
8. Построение эпюр ВСФ при изгибе консольной балки от действия нагрузки, распределенной по треугольному закону.
9. Подбор нагрузки при изгибе балок по заданным видам эпюр ВСФ.
10. Построение эпюр ВСФ при изгибе сложных балок.

### 6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

а) перечень экзаменационных вопросов.

#### Вопросы экзамена по дисциплине «Техническая механика»

1. Техническая механика: основные понятия. Основные допущения о свойствах материалов и характере деформирования.
2. Геометрическая схематизация элементов строительных конструкций (модели формы).
3. Внешние воздействия. Классификация нагрузок (модели нагружения).

4. Внутренние силы. Метод сечений для определения внутренних силовых факторов (ВСФ).
5. Понятия деформации, перемещения, напряжения.
6. Основные виды простого деформирования: краткая характеристика с анализом ВСФ в каждом случае.
7. Геометрические характеристики плоских сечений: статические моменты площади поперечных сечений. Простые и сложные поперечные сечения. Определение центра тяжести сложного поперечного сечения.
8. Геометрические характеристики простых плоских сечений: моменты инерции площади поперечных сечений, центробежный момент инерции. Стандартные сечения.
9. Геометрические характеристики сложных поперечных сечений. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.
10. Геометрические характеристики сложных поперечных сечений. Изменение моментов инерции при повороте осей.
11. Главные центральные оси и главные осевые моменты инерции. Их нахождение для сложного симметричного сечения.
12. Главные центральные оси и главные осевые моменты инерции. Их нахождение для сложного несимметричного сечения.
13. Осевое (центральное) растяжение и сжатие. Построение эпюры продольной силы.
14. Осевое (центральное) растяжение и сжатие. Нормальные напряжения в поперечном сечении.
15. Механические характеристики материалов.
16. Расчет на прочность при осевом растяжении и сжатии. Виды расчета на прочность.
17. Осевое (центральное) растяжение и сжатие. Осевые перемещения и деформации. Закон Гука. Расчет на жесткость.
18. Особенности расчета статически неопределимых систем при осевом растяжении и сжатии.
19. Сдвиг. Основные расчетные предпосылки и формулы. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.
20. Практические расчеты на сдвиг (срез).
21. Кручение. Основные понятия. Касательные напряжения при кручении.
22. Расчет на прочность и жесткость при кручении.
23. Прямой поперечный изгиб. Основные положения технической теории изгиба. Дифференциальные зависимости при изгибе.
24. Определение нормальных напряжений при прямом изгибе. Прочностная модель элемента при прямом изгибе.
25. Расчет балок на прочность по нормальным напряжениям при прямом изгибе. Виды расчета на прочность.
26. Расчет по предельному состоянию. Метод частных коэффициентов.
27. Определение касательных напряжений при прямом изгибе. Формула Журавского. Расчет на прочность по касательным напряжениям.
28. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений методом непосредственного интегрирования.
29. Определение перемещений методом начальных параметров. Расчет балок на жесткость.
30. Напряженно-деформированное состояние (НДС) в точке. Виды НДС.
31. Плоское напряженное состояние. Главные напряжения. Главные деформации.
32. Основные гипотезы прочности.
33. Основные гипотезы пластичности.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *а) основная литература:*

1. Андреев В. И., Паушкин А. Г., Леонтьев А. Н. Техническая механика: Учебник. Издание 2-е исправл. и дополн. – М.: Издательство АСВ, 2013. – 256 с.  
ISBN 978-5-93093-867-8.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938678.html>
2. Сопротивление материалов : учеб. пособие / С. А. Маврина, И. А. Черноусова ; Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. – 144 с. (Гриф УМО)  
ISBN 978-5-9984-0272-2
3. Сборник задач по сопротивлению материалов: Учеб. пособие / П.В. Грес, В.Н. Агуленко, Л.А. Краснов и др. – М.: Издательство АСВ, 2012. – 103 с.  
ISBN 978-5-4372-0034-6.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200346.html>

### *б) дополнительная литература:*

1. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ/ С. А. Маврина. – Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 60 с.
2. Сопротивление материалов. Том 5: Учебное пособие / Богомаз И.В., Мартынова Т.П., Москвичев В.В. - 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство АСВ, 2011. – 168 с.  
ISBN 978-5-93093-829-6  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938296.html>

### *в) периодические издания:* Известия вузов «Строительство»

### *г) 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>

### §. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- а) мультимедийные средства, наборы компьютерных слайдов;
- б) аудитории, оснащенные проектором, экраном;
- в) ноутбук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО *по направлению 08.03.01 «Строительство»*. *Профили подготовки: промышленное и гражданское строительство, проектирование зданий, автомобильные дороги, теплогазоснабжение и вентиляция, водоснабжение и водоотведение.*

Рабочую программу составила  
доцент кафедры «Сопротивление материалов»

 С. А. Маврина.


Рецензент

 А. А. Симкин,

начальник отдела искусственных сооружений ООО «Инстройпроект».

Программа рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры «Сопротивление материалов»  
протокол № 6а от 14.04. 2015 года.

Заведующий кафедрой

 профессор В. В. Филатов

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

протокол № 8 от 16.04. 2015 года.

Председатель комиссии

 И. С. Н. Нузов