

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



«УТВЕРЖАЮ»
Проректор
по учебно-методической работе
И. П. А. Панфилов
« 16 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

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	Трудоемкость зач. ед./час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	4/144	36	54		54	Зачет с оценкой
Итого	4 /144	36	54		54	Зачет с оценкой

Владимир, 20 15

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Соппротивление материалов» является частью модуля «Механика» и базируется на основных положениях дисциплины «Техническая механика». Основная цель дисциплины «Соппротивление материалов» – подготовить будущего специалиста к решению различных задач не только сопротивления материалов, но и задач, возникающих при изучении в дальнейшем дисциплины «Строительная механика», а также дисциплин специализированных кафедр.

Целями освоения дисциплины «Соппротивление материалов» являются:

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

Задачи дисциплины:

- изучение основных методов расчета элементов конструкций под действием различных статических нагрузок;
- изучение основных методов расчета элементов конструкций под действием динамического воздействия;
- 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, жесткость и устойчивость; к оптимальному проектированию исследуемых объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана для студентов направления 08.03.01 «Строительство». Основная цель дисциплины – подготовить будущего специалиста к решению различных задач, прежде всего задач строительной механики, а также задач других дисциплин, связанных с расчетом на прочность, жесткость и устойчивость.

Для успешного изучения сопротивления материалов студент должен:

знать фундаментальные основы высшей математики; фундаментальные понятия, законы и теории классической физики; основные положения теоретической механики; основные положения технической механики; современные средства вычислительной техники.

уметь самостоятельно использовать математический аппарат, встречающийся в литературе по строительным наукам; применять полученные ранее знания по высшей математике, физике, теоретической и технической механики при изучении дисциплины «Соппротивление материалов».

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 «Сопротивления материалов» 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**

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию.

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

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 – способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

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

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;

ПК-4 – способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины «Сопротивление материалов» студент должен:

Знать основные положения, гипотезы 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, жесткости и устойчивости (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3).

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-3, 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	Основные положения и понятия дисциплины. Сложное сопротивление									
1.1	Основные понятия и положения дисциплины. Сложное сопротивление: виды и внутренние силовые факторы (ВСФ) в каждом случае.	4	1	2				1	2/100	
1.2	Построение эпюр ВСФ при простых видах деформации по характерным точкам.	4	1		2			2		
1.3	Косой изгиб. ВСФ. Методика определения нормальных напряжений.	4	2	2				2	2/100	
1.4	Косой изгиб: построение эпюр в разных плоскостях. Определение опасного сечения балки. Расчет на прочность.	4	2		4			2		
1.5	Внецентренное сжатие (растяжение). Методика определения нормальных напряжений. Определение положения нейтральной линии. Расчет на прочность.	4	3	2				2	2/100	
1.6	Построение нейтральной линии при внецентренном сжатии.	4	3		2			1		
1.7	Ядро сечения: правила построения, свойства.	4	4	2				1	2/100	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.8	Расчет на прочность при внецентренном сжатии. Построение эпюр напряжений.	4	4		4			1		
1.9	Теории прочности.	4	5	2				2	2/100	
1.10	Построение ядра сечения.	4	5		2			1		
1.11	Изгиб с кручением. Основные положения. Расчет на прочность.	4	6	2				1	2/100	
1.12	Изгиб с кручением. Распределение нагрузок. Составление расчетной схемы. Расчет на прочность.	4	6		4			1		Рейтинг-контроль №1
2	Определение перемещений при прямом изгибе	4								
2.1	Основные теоремы о линейно упругих телах.	4	7	2				1	2/100	
2.2	Построение эпюр ВСФ в ломаном стержне.	4	7		2			2		
2.3	Определение перемещений методом Мора. Интеграл Максвелла-Мора. Правила выбора единичных воздействий. Правило Верещагина.	4	8	2				2	2/100	
2.4	Построение эпюр ВСФ при изгибе в рамах.	4	8		2			1		
2.5	Техника определения перемещений в стержневых системах (балках).	4	8		2			1		
3	Статически неопределимые системы									
3.1	Основные понятия и определения. Метод сил: основные положения.	4	9	2				1	2/100	
3.2	Техника определения перемещений в стержневых системах (рамах).	4	9		2			1		
3.3	Методика расчета статически неопределимых стержневых систем методом сил.	4	10	2				2	2/100	
3.4	Вычисление степени статической неопределимости стержневых систем. Выбор основной системы метода сил.	4	10		2			2		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.5	Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода сил.	4	10		2			1		
4	Балки на упругом основании	4								
4.1	Понятие о сплошном упругом основании. Модель Винклера. Дифференциальное уравнение изгиба балки на упругом основании.	4	11	2				2	2/100	
4.2	Построение эпюр ВСФ в статически неопределимых рамах методом сил.	4	11		2			2		
5	Устойчивость сжатых стержней									
5.1	Основные понятия и определения. Упругая работа стержня. Вывод формулы Эйлера для определения критической силы.	4	12	2				1	2/100	
5.2	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	4	12		2			1		Рейтинг-контроль № 2
5.3	Определение критической силы по формуле Эйлера.	4	12		2			1		
5.4	Пределы применимости формулы Эйлера. Влияние способа закрепления концов стержня на значение критической силы.	4	13	2				1	2/100	
5.5	Вычисление критической силы в стержнях различного закрепления.	4	13		2			1		
5.6	Устойчивость стержня за пределами упругости материала. Подход Тетмайера-Ясинского к определению критической силы. Практический метод расчета сжатых стержней на устойчивость.	4	14	2				2	2/100	
5.7	Расчет на устойчивость сжатых стержней методом последовательных приближений.	4	14		4			2		
5.8	Продольно-поперечный изгиб.	4	15	2				1	2/100	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5.9	Расчет на прочность при продольно-поперечном изгибе.	4	15		2			1		
6	Динамическое действие нагрузки									
6.1	Основные понятия и определения. Движение тела с постоянным ускорением. Динамический коэффициент. Частные случаи динамического воздействия.	4	16	2				2	2/100	
6.2	Расчет на прочность при ударном воздействии.	4	16		4			1		
7	Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях	4								
7.1	Основные понятия. Кривые усталости. Факторы, влияющие на усталостную прочность материала. Предел выносливости.	4	17	2				2	2/100	
7.2	Расчет на прочность при переменных напряжениях.	4	17		2			1		Рейтинг-контроль № 3
8	Концентрация напряжений	4								
8.1	Основные понятия и определения. Контактные напряжения.	4	18	2				1	2/100	
8.2	Обзор изученных методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость.	4	18		4			1		Зачет с оценкой
	Всего	4		36	54			54	36/40	144 Зачет с оценкой

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 1.3 (2 часа) 1.5 (2 часа) и 1.9 (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-контрольных работ

Рейтинг-контроль № 1. «Сложное сопротивление»

1. Сложное сопротивление: основные виды. Краткая характеристика каждого: ВСФ, возникающие напряжения.
2. Условие прочности при сложном сопротивлении (для каждого вида сложного сопротивления).
3. Косой изгиб: основные понятия и определения. Условие прочности при косом изгибе.
4. Косой изгиб: построение эпюр в разных плоскостях изгиба; ВСФ; определение опасного сечения балки.
5. Построение нейтральной линии при косом изгибе. Свойства нейтральной линии.
6. Опасные точки поперечного сечения при косом изгибе. Расчет на прочность.
7. Вычисление нормальных напряжений в произвольных точках поперечного сечения при косом изгибе.
8. Построение эпюр нормальных напряжений по контуру поперечного сечения при косом изгибе.
9. Внецентренное сжатие (растяжение). Краткая характеристика: ВСФ; возникающие напряжения.
10. Построение нейтральной линии при внецентренном сжатии (растяжении).
11. Определение опасных точек поперечного сечения при внецентренном сжатии (растяжении). Расчет на прочность хрупких материалов.
12. Вычисление нормальных напряжений в произвольных точках поперечного сечения при внецентренном сжатии.
13. Построение эпюр нормальных напряжений по контуру поперечного сечения при внецентренном сжатии.
14. Построение эпюр нормальных напряжений от каждого вида ВСФ при внецентренном сжатии.
15. Построение ядра сечения: основные правила. Свойства ядра сечения. Примеры построения ядра сечения.
16. Изгиб с кручением вала. Основные понятия. ВСФ, возникающие напряжения.
17. Построение расчетной схемы балки при изгибе с кручением; распределение действующих нагрузок по плоскостям.
18. Расчет на прочность при изгибе с кручением. 3-я и 4-я теории прочности.

Рейтинг-контроль № 2. «Определение линейных и угловых перемещений методом Максвелла-Мора. Правило Верещагина»

1. Основные теоремы о линейно упругих телах.

2. Виды перемещений, единицы измерения. Возможные и действительные перемещения балок и простых рам.
3. Обобщенные силы. Обобщенные перемещения.
4. Работа внешних статически приложенных сил.
5. Работа внутренних сил.
6. Метод Мора: основная идея метода. Два состояния системы.
7. Интеграл Максвелла - Мора для вычисления перемещений от силового воздействия: общий вид с объяснением всех величин.
8. Применение интеграла Максвелла - Мора для вычисления перемещений в балках и рамах от внешнего силового воздействия.
9. Применение интеграла Максвелла - Мора для вычисления перемещений в шарнирно-стержневых системах (фермах) от внешнего силового воздействия.
10. Правила выбора единичного воздействия для нахождения линейных и взаимных линейных перемещений.
11. Правила выбора единичного воздействия для нахождения угловых и взаимных угловых перемещений.
12. Правила построения эпюр ВСФ в простых рамах.
13. Техника вычисления перемещений. Правило Верещагина.
14. Техника вычисления перемещений. Распространенные формулы вычисления перемещений.
15. Определение линейных перемещений в балках.
16. Определение угловых перемещений в балках.
17. Потенциальная энергия деформации.

**Рейтинг-контроль № 3. «Расчет статически неопределимых балок и рам.
Устойчивость сжатого стержня»**

1. Статически неопределимые системы. Основные понятия и определения. Понятие степени статической неопределимости.
2. Этапы расчета статически неопределимых балок и рам методом сил. .
3. Метод сил: вычисление степени статической неопределимости. Выбор основной системы метода сил.
4. Вариативность выбора основной системы метода сил. Условия принятия основной системы.
5. Канонические уравнения метода сил: вид уравнений, смысл входящих величин.
6. Нахождение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода сил.
7. Построение эпюр ВСФ в статически неопределимой балке (раме) методом сил.
8. Устойчивость сжатого стержня. Постановка задачи. Принципиальное отличие от центрального сжатия.
9. Основные понятия и определения теории устойчивости: устойчивость сжатого стержня; потеря устойчивости; гибкость стержня; критическая сила; деформированная ось.
10. Формула Эйлера вычисления критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера.
11. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы.
12. Приведенная формула Эйлера. Коэффициент, учитывающий закрепление стержня.
13. Понятие о потере устойчивости при напряжениях за пределом пропорциональности.
14. Подход Тетмайера-Ясинского к нахождению критической силы.
15. Условие устойчивости. Коэффициент продольного изгиба.
16. Метод последовательных приближений в проектной задаче расчета на устойчивость.
17. Продольно-поперечный изгиб: основные положения.

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

Темы расчетно-графических работ

РГР №1. Расчет на прочность при сложном сопротивлении (косой изгиб; внецентренное сжатие; построение ядра сечения).

РГР № 2. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил (расчет статически неопределимой балки и рамы).

РГР № 3. Расчет сжатого стержня на устойчивость.

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 концептам 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.

Перечень вопросов самостоятельной работы студента

1. Новые задачи сопротивления материалов связи с появлением новых материалов.
2. Косой изгиб балок несимметричного поперечного сечения.
3. Внецентренное сжатие: расчет на прочность хрупких материалов.
4. Вычисление ВСФ и построение эпюр ВСФ при внецентренном сжатии.
5. Анализ положения ядра сечения при изменении положения нейтральной линии при внецентренном сжатии.
6. Расчет методом сил симметричных систем: упрощение классического расчета.
7. Динамическое действие нагрузки: виды динамической нагрузки, динамический коэффициент. Сравнение действия статической и динамической нагрузок.
8. Ударное воздействие. Продольный удар. Основные формулы.
9. Ударное воздействие. Поперечный удар. Основные формулы.
10. Концентрация напряжений. Практические случаи возникновения. Распределение напряжений по сечениям элемента.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

а) перечень вопросов зачета с оценкой.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Основные понятия сопротивления материалов. Внешние и внутренние силы. Напряжения и деформации.
2. Основные допущения о свойствах материала и характере деформирования.
3. Геометрическая схематизация элементов строительных конструкций (модели формы).
4. Внешние воздействия. Классификация нагрузок (модели нагружения).

5. Понятие о расчетной схеме.
6. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Метод сечений для определения ВСФ. Основные шаги практического использования этого метода.
7. Сложное сопротивление. Основные виды. ВСФ в каждом случае. Особенности расчета.
8. Косой изгиб. Основные понятия и определения.
9. Методика определения нормальных напряжений при косом изгибе.
10. Внецентренное сжатие и растяжение. Основные понятия и определения.
11. Изгиб с кручением. Основные понятия и определения.
12. Расчет на прочность при сложном сопротивлении. Опасные точки поперечного сечения. Понятие нейтральной линии.
13. Косой изгиб: определение опасного сечения балки.
14. Построение нейтральной линии при косом изгибе.
15. Расчет на прочность при косом изгибе (понятия «опасное сечение балки», «опасные точки поперечного сечения»).
16. Определение положения нейтральной линии при внецентренном сжатии.
17. Методика определения нормальных напряжений при внецентренном сжатии.
18. Расчет на прочность при внецентренном сжатии.
19. Построение ядра сечения. Свойства ядра сечения.
20. Изгиб с кручением. Методика расчета вала на прочность.
21. Расчет на прочность при изгибе с кручением.
22. Балки на упругом основании: основные понятия. Приближенный метод расчета.
23. Дифференциальное уравнение прогибов и общий интеграл (балки на упругом основании).
24. Модель Винклера.
25. Перемещения стержневых систем: основные понятия (понятие деформации, перемещения); виды перемещений; нагрузка, вызывающая перемещения.
26. Метод Мора: основные положения.
27. Интеграл Максвелла-Мора для вычисления перемещений стержневых систем.
28. Правила выбора единичного воздействия.
29. Правило Верещагина.
30. Техника определения перемещений стержневых систем.
31. Порядок определения перемещений стержневых систем.
32. Статически неопределимые стержневые системы. Основные понятия. Примеры.
33. Метод сил для расчета стержневых систем: вычисление степени статической неопределимости; выбор основной системы метода сил.
34. Метод сил: канонические уравнения.
35. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода сил; способы их проверки.
36. Построение эпюр ВСФ в статически неопределимой системе методом сил.
37. Устойчивость: основные понятия и определения.
38. Формула Эйлера для вычисления критической силы. Пределы применимости формулы.
39. Влияние способа закрепления концов стержня на значение критической силы.
40. Устойчивость стержня за пределами упругости материала.
41. Устойчивость сжатого стержня. Подход Тетмайера-Ясинского к определению критической силы.
42. Практический метод расчета сжатых стержней на устойчивость.

43. Продольно-поперечный изгиб: основные понятия. Приближенный метод расчета.
44. Динамическое действие нагрузки.
45. Движение тела с постоянным ускорением.
46. Динамический коэффициент.
47. Продольный удар.
48. Поперечный удар.
49. Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях. Основные понятия.
50. Усталостная прочность. Кривые усталости.
51. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Предел выносливости.
52. Расчет на прочность при переменных напряжениях.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. 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
2. 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>
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>

8. 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»*.

Рабочую программу составила
доцент кафедры «Сопротивление материалов»  **С. А. Маврина.**

Рецензент  **И. А. Федотова,**

главный инженер проекта ООО «Проектный центр «Гранит»».

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  **С. Н. Авдеев**