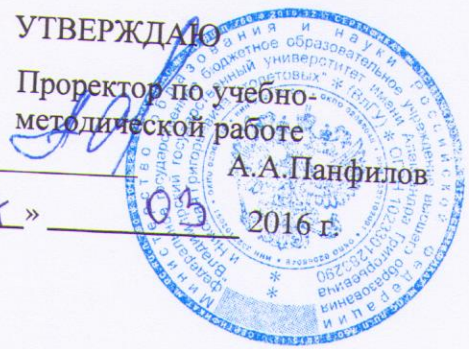


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебно-методической работе
 А.А. Панфилов
 « 17 » 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки: 44.03.05 «Педагогическое образование»
Профиль подготовки: «Технология. Экономическое образование»
Уровень высшего образования – бакалавриат
Форма обучения – очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	3/108	18	-	36	18	Экзамен (36 час)
Итого	108	18	-	36	18	36

Handwritten signature

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Соппротивление материалов» являются:

- изучение и освоение студентами теоретических положений курса, положенных в основу инженерных методов расчёта типовых элементов конструкций на прочность и жесткость в условиях статических нагрузок и при циклически изменяющихся напряжениях;
- развитие навыков выбора расчётной схемы типовых элементов конструкций при различных видах деформаций;
- развитие умений и навыков практических расчётов на прочность, жесткость типовых элементов конструкций при статических видах нагружения, ознакомление с методами расчётов на устойчивость и на усталостную прочность;
- освоение студентами экспериментальных методов определения механических характеристик материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к базовой части учебного плана по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Технология». «Экономическое образование». Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знание высшей математики, теоретической механики, инженерной графики, физики, материаловедения.

Дисциплина «Соппротивление материалов» служит основой для изучения дисциплин «Детали машин», «Основы конструирования», «Материаловедение».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с профессиональным стандартом «Педагог (Педагогическая деятельность в сфере основного и среднего общего образования)», утверждённым Приказом от 18 октября 2013 г. № 544н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации установлены следующие трудовые функции:

Трудовые действия – формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира.

Необходимые умения – применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы.

Необходимые знания – программы и учебники по преподаваемому предмету, а также – современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учётом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.

Выпускник, освоивший данную рабочую программу, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

научно-исследовательская деятельность:

готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Семестр 3

Таблица

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	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	Практич. занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Предмет курса. Основные понятия и определения. Метод сечений.	1, 2	2		4	2	1/25	
2	Растяжение и сжатие. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям.	3, 4	2		4	2	2/50	
3	Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Кручение. Расчет на прочность и жесткость валов. Условие прочности и жесткости.	5, 6	2		4	2	1/25	1-й рейтинг-контроль
4	Геометрические характеристики сечений. Статические моменты и моменты инерции. Главные оси и главные моменты инерции	7, 8	2		4	2	1/25	
5	Прямой изгиб. Расчет на прочность балок. Условие прочности.	9, 10	2		4	2	2/50	
6	Основные понятия о напряженном и деформированном состоянии	11, 12	2		4	2	1/25	2-й рейтинг-контроль

Продолжение таблицы								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Устойчивость равновесия сжатых стержней. Задача Эйлера. Расчёты на устойчивость.	13, 14	2		4	2	2/50	
8	Усталостная прочность. Усталостное разрушение. Характеристики циклов. Кривая Вёлера. Предел выносливости при симметричном цикле нагружения.	15, 16	2		4	2	1/25	
9	Усталостная прочность. Диаграмма предельных амплитуд. Запас усталостной прочности.	17, 18	2		4	2	2/50	3-й рейтинг-контроль
Всего		108	18		36	18	13/24	Экзамен 36

ЛЕКЦИИ

Лекция 1. Предмет курса. Основные понятия и определения. Метод сечений. Напряжения и деформации. Простые виды деформаций.

Лекция 2. Растяжение-сжатие. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение деформаций и перемещений. Расчет на прочность прямых стержней по допускаемым напряжениям. Условие прочности.

Лекция 3. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Кручение. Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений и углов закручивания при кручении валов круглого поперечного сечения. Расчёты на прочность и жесткость.

Лекция 4. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса. Статические моменты и моменты инерции сечения. Главные оси и главные моменты инерции.

Лекция 5. Прямой изгиб. Распределение напряжений по сечению. Расчет на прочность балок. Условие прочности.

Лекция 6. Основные понятия о напряжённом и деформированном состоянии.

Лекция 7. Устойчивость равновесия сжатых стержней. Задача Эйлера. Расчёты на устойчивость.

Лекция 8. Усталостная прочность. Усталостное разрушение. Характеристики циклов. Кривая Вёлера. Предел выносливости при симметричном цикле нагружения.

Лекция 9. Усталостная прочность. Диаграмма предельных амплитуд. Запас усталостной прочности.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторная работа № 1. Растяжение-сжатие. Построение эпюр нормальных сил. Расчет на прочность и жесткость стержней. Выдача задания к РГР-1.

Лабораторная работа № 2. Статические испытания образцов материала на растяжение. Пределы текучести и прочности при растяжении.

Лабораторная работа № 3. Кручение. Построение эпюр крутящих моментов. Расчет на прочность и жесткость валов. Выдача задания к РГР-2.

Лабораторная работа № 4. Статические испытания образцов материала на сжатие. Пределы текучести и прочности при сжатии.

Лабораторная работа № 5. Прямой изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Выдача задания к РГР-3.

Лабораторная работа № 6. Испытание стержня круглого поперечного сечения на кручение. Определение напряжений и углов закручивания.

Лабораторная работа № 7. Прямой изгиб. Условие прочности. Расчет на прочность шарнирных балок.

Лабораторная работа № 8. Испытание балки на прямой изгиб. Определение напряжений и максимального прогиба.

Лабораторная работа № 9. Прямой изгиб. Расчет на прочность консольных и шарнирно-консольных балок.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина «Сопротивление материалов» представляет собой сочетание лекционного курса (18 часов), лабораторных работ (18 часов) и самостоятельной работы студентов (36 часов). При реализации курса используются следующие активные формы обучения:

- **Лекция-беседа** (диалог с аудиторией), которая предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы. Диалог требует постоянного умственного напряжения, мыслительной активности.
- **Исследование в процессе выполнения лабораторной работы.** В качестве примера: студенты измеряют угол закручивания прямого стержня круглого сечения под различной нагрузкой, а затем расчётным путём определяют напряжения и деформации при кручении этого стержня и оценивают погрешности расчётных оценок. Работа завершается обсуждением полученных студентами результатов.
- **Технология проблемного обучения.** Новое знание вводится через проблемный вопрос, задачу или ситуацию. Проблема познания проходит через исследовательскую деятельность. Примером служит обсуждение адекватности расчётных схем реальным нагружаемым объектам.
- **Опережающая самостоятельная работа студентов.** Студентам предварительно предлагаются темы лабораторных работ, вопросы и соответствующее информационное и методическое обеспечение в электронном виде для предварительного изучения материала и подготовки к практическому его применению на лабораторных работах.

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

Текущий контроль проводится с целью проверки качества усвоения и закрепления материалов курса, результатов индивидуальной и самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль проводится в форме:

- выполнения типовых заданий для прохождения первого, второго и третьего рейтинг-контроля;

- обсуждения методов решения задач;

- защиты лабораторных работ.

Промежуточный контроль проводится в форме экзамена.

Итоговая оценка по дисциплине «Сопротивление материалов» складывается из следующих элементов:

- результатов работы на лабораторных занятиях (отчёты выполнения лабораторных работ);

- результатов самостоятельной работы студента при выполнении типовых заданий для прохождения первого, второго и третьего рейтинг-контроля;

- результатов устного экзамена (36 мин).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Рекомендации по самостоятельной работе студентов направлены на решение следующих задач:

- на активизацию самостоятельной работы;

- на управление познавательной деятельностью студентов;

- на развитие навыков рациональной работы с литературой.

Общая схема самостоятельной работы студентов включает:

- планирование и организацию времени на изучение дисциплины (для этого используются материалы в электронной форме);

- подготовку к лекциям (ознакомление с теоретическими положениями дисциплины по материалам электронного курса лекций и рекомендованной литературы);

- подготовку к лабораторным занятиям (для этого используются методические указания в электронной форме и на бумажном носителе);

- составление отчета по проведенным лабораторным работам;

- подготовку к рейтинг-контролю (используются методические указания);

- подготовку к экзамену (для этого систематизирующим фактором выступает перечень вопросов к экзамену). Используется также электронный курс лекций и рекомендованная литература.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

РГР - 1. Расчет на прочность и жесткость прямых стержней при растяжении и сжатии. Построение эпюр нормальных сил, определение размеров поперечных сечений, построение эпюр перемещений сечений стержня.

РГР - 2. Расчет стержня круглого поперечного сечения на прочность при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. Определение размеров поперечного сечения. Построение эпюр углов закручивания.

РГР - 3. Расчет на прочность трёх видов балок при изгибе (шарнирных, шарнирно-консольных и консольных). Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение размеров поперечных сечений и массы балок.

Для помощи студентам при выполнении самостоятельных работ подготовлены методические указания с примерами.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Осевое растяжение и сжатие. Метод сечений. Внутренние усилия в поперечных сечениях. Правило знаков. Построение эпюр нормальных сил.
2. Осевое растяжение и сжатие. Удлинение стержня. Абсолютная и относительная продольная и поперечная деформации. Коэффициент Пуассона.
3. Напряжения и деформации при осевом растяжении. Закон Гука. Модуль упругости первого рода.
4. Исследование напряжённого состояния при растяжении.
5. Образцы материалов и испытательное оборудование. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
6. Упругость материала. Механизм упругой деформации.
7. Основные механические характеристики материала. Предел текучести и предел прочности.
8. Диаграмма сжатия пластичных и хрупких материалов. Механизм пластической деформации.
9. Расчеты на прочность по допускаемым напряжениям при растяжении и сжатии. Условие прочности при растяжении (сжатии). Коэффициент запаса прочности.
10. Чистый сдвиг. Связь линейной и угловой деформаций при сдвиге.

11. Закон парности касательных напряжений. Исследование напряжённого состояния при сдвиге.
12. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости второго рода.
13. Кручение бруса с круглым поперечным сечением. Построение эпюр крутящих моментов. Правило знаков при построении эпюр крутящих моментов.
14. Определение перемещений и напряжений при кручении.
15. Полярные моменты инерции и полярные моменты сопротивления полых и сплошных валов круглого поперечного сечения.
16. Условие прочности при кручении. Расчеты на прочность и жесткость при кручении валов с круглым поперечным сечением.
17. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса. Статические моменты сечения. Центральные оси. Центр тяжести.
18. Осевые и центробежные моменты инерции поперечного сечения бруса.
19. Главные оси и главные моменты инерции поперечного сечения бруса.
20. Осевые моменты инерции и осевые моменты сопротивления для прямоугольного поперечного сечения балок.
21. Осевые моменты инерции и осевые моменты сопротивления для круглого поперечного сечения валов.
22. Определение опорных реакций балок. Построение эпюр поперечных сил. Правило знаков при построении эпюр поперечных сил.
23. Построение эпюр изгибающих моментов. Правило знаков при построении эпюр изгибающих моментов.
24. Напряжения при чистом изгибе. Распределение напряжений по поперечному сечению бруса.
25. Условие прочности при изгибе. Расчет на прочность при изгибе.
26. Основные понятия о напряжённом и деформированном состоянии.
27. Понятие об устойчивом и неустойчивом равновесии.
28. Устойчивость равновесия сжатых стержней. Задача Эйлера. Критическая сила. Коэффициенты приведения длины в расчетах на устойчивость.
29. Критическое напряжение в расчётах на устойчивость. Радиус инерции. Предельная гибкость.
30. Диаграмма Ясинского зависимости критической силы от гибкости сжатого стержня.
31. Коэффициент снижения допускаемого напряжения в расчётах на устойчивость.
32. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Вид усталостного разрушения. Понятие об усталостной прочности.

33. Характеристики циклов. Кривая Вёлера. Предел выносливости при симметричном цикле нагружения.
34. Усталостная прочность. Диаграмма предельных амплитуд.
35. Коэффициент запаса усталостной прочности при несимметричном цикле нагружения.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Маврина, Светлана Александровна. Сопротивление материалов: учебное пособие для подготовки бакалавров / С. А. Маврина, И. А. Черноусова. – Владимир: ВлГУ, 2012. – 143 с.: ил. – ISBN 978-5-9984-0272-2. (Библиотека ВлГУ, 154 экз.).
2. Кирсанова Э.Г. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кирсанова Э.Г. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. – 110 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/733>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Буланов Э.А. Решение задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]/ Буланов Э.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 216 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34681>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

б) дополнительная литература:

1. Сопротивление материалов. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.М. Атаров [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2009. – 64 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20031>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Сопротивление материалов. Часть 2 (2-е издание) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.М. Атаров [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 98 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20031>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Агаханов М.К. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Агаханов М.К., Богопольский В.Г., Кузнецов В.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. – 171 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26149>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

в) журналы:

1. Научно-технический журнал «Вестник машиностроения».

г) интернет-ресурсы:

1. Мультимедиа учебники: <http://www.kbzhd.ru/library>.

2. <http://www.rbc.ru>.

3. <http://www.gomir.ru>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекций и лабораторных работ необходимо оснащение аудитории компьютерной аппаратурой для презентаций. Комплект электронных презентаций и слайдов.

Лабораторные испытательные машины и установки.

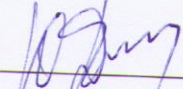
Программное обеспечение:

1. «Консультант Плюс»;

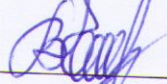
2. «Образовательный портал»;

3. «Российский ресурсный центр учебных кейсов».

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», по профилю подготовки «Технология. Экономическое образование»

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры ТЭО  Ю.Е. Драган

Рецензент:

Директор Промышленно-коммерческого лицея, к.п.н., доцент  В.Е. Емельянов

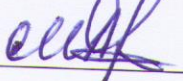
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологического и экономического образования

протокол № 7 от 10.03.2016 года.

Заведующий кафедрой, к.п.н., проф.  Г.А. Молева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии педагогического института

протокол № 3 от 17.03.2016 года.

Председатель комиссии, директор института  М.В. Артамонова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ДИСЦИПЛИНЫ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____