

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б 1.Б.12.02 Сопротивление материалов

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются:

- обеспечение базы инженерной подготовки и формирование навыков по применению инженерных методов расчета типовых элементов конструкций и машин;
- развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Сопротивление материалов» включена в цикл дисциплин базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Сопротивление материалов» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-8	Информатика
ОК-10	Материаловедение и технология материалов
ПК-1	Теоретическая механика

Таблица 2.2. Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-8	Детали машин и основы конструирования
ОК-10	Управление качеством в БЖД
ПК-1	3D-моделирование

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОК-8 - способностью работать самостоятельно	Этап 1: Основные понятия, законы и модели механики; Этап 2: Основные виды механизмов	Этап 1: Работать самостоятельно; Этап 2: Проводить расчеты основных видов механизмов	Этап 1: Навыками решения практических задач; Этап 2: Методами теоретического и экспериментального исследования в сопротивление материалов
ОК-10-способностью к познавательной деятельности	Этап 1: Основные понятия, законы и модели механики; методы и средства компьютерной графики; Этап 2: Основы проектирования	Этап 1: Использовать современные средства машинной графики; Этап 2: Проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов	Этап 1: Навыками решения практических задач Этап 2: Владеть методами расчета материалов и конструкций

	технических объектов	механизмов	
ПК-1- способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	Этап 1: Основные виды механизмов, методы исследования и расчёта их кинетических и динамических характеристик; Этап 2: Методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций	Этап 1: Принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; Этап 2: Проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов	Этап 1: Навыки решения инженерных задач в составе коллектива; Этап 2: Методами теоретического и экспериментального исследования в сопротивление материалов

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Сопротивление материалов» составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и по семестрам

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 4		Семестр № 5	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	8	-	8	-	-	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	6	-	6	-	-	-
3	Практические занятия (ПЗ)	6	-	4	-	2	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) Контрольная работа	-	30	-	-	-	30
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	45	-	27	-	18
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	45	-	27	-	18
11	Промежуточная аттестация	4	-	-	-	4	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	х		экзамен	
13	Всего	24	120	18	54	6	66

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций	
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.	Раздел 1 Введение в курс «Сопротивление материалов».	4	4	2	2						12	12		ОК-8
1.1.	Тема 1 Общие сведения по дисциплине «Сопротивление материалов»	4	2								2	2		ОК-8
1.2.	Тема 2 Силы внешние и их классификация. Определение усилий, действующих на элементы конструкции	4		2							2	4		ОК-8
1.3	Тема 3 Упругость и пластичность. Деформация и перемещение.	4	2								2			ОК-8
1.4.	Тема 4 Внутренние силы. Метод сечений.	4			2						2	6		ОК-8
1.5	Тема 5 Эпюры внутренних силовых факторов.	4									2			ОК-8
1.6	Тема 6 Напряжение. Условие прочности и жесткости	4									2			ОК-8
2.	Раздел 2 Простые и сложные виды сопротивления бруса. Расчеты на прочность, жесткость, устойчивость.	4	2	2	2						13	13		ОК-10
2.1.	Тема 7 Осевое растяжение-сжатие.	4	2		2						2	6		ОК-10

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.2.	Тема 8 Анализ напряженного и деформированного состояния. Главные напряжения. Теории прочности	4		2						2	7		ОК-10
2.3	Тема 9 Сдвиг. Срез.	4								2			ОК-10
2.4	Тема 10 Геометрические характеристики поперечных сечений	4								2			ОК-10
2.5	Тема 11 Изгиб.	4								1			ОК-10
2.6	Тема 12 Полная проверка прочности балки при прямом поперечном изгибе. Расчет по несущей способности	4								1	1		ОК-10
2.7	Тема 13 Элементы рационального проектирования простейших систем с применением программного продукта - системы расчета и проектирования механических конструкций и оборудования в области машиностроения и строительства - CAD / CAE система APM WinMachine	4								1	1		ОК-10
2.8	Тема 14 Кручение. Условие прочности. Условие жесткости. Определение	4								1	1		ОК-10

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	напряжений												
2.9.	Тема 15 Сложные виды деформации.	4								1	1		ОК-10
3.	Раздел 3 Статически неопределимые стержневые системы	4	2	2						2	2		ПК-1
3.1	Тема 16 Расчет статически неопределимых стержневых систем.	4	2	2						2	2		ПК-1
4	Контактная работа	4	8	6	4								
5	Самостоятельная работа	4								27	27		
6	Объем дисциплины в семестре	4								27	27		
7	Раздел 4 Устойчивость конструкций. Ударные и переменные нагрузки.	5			2				30	18	18		ОК-10
7.1	Тема 17 Явление потери устойчивости. Усталость материалов.	5			2				30	18	18		ОК-10
8.	Контактная работа	5			2							4	x
9.	Самостоятельная работа	5							30	18	18		x
10.	Объем дисциплины в семестре	5			2				30	18	18	4	x
11.	Всего по дисциплине	4-5	8	6	6				30	45	45	4	x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение в курс дисциплины «Сопротивление материалов»	2
Л-2	Общие понятия	2
Л-3	Осевое растяжение-сжатие	2
Л-4	Статически неопределимые стержневые системы.	2
Итого по дисциплине		8

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ЛР-1	Испытание образца из малоуглеродистой стали на растяжение.	2
ЛР-2	Определение прогибов и углов поворота в балке на двух опорах.	2
ЛР-3	Расчет статически определимых стержневых систем.	2
Итого по дисциплине		6

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Основные понятия. Метод сечений.	2
ПЗ-2	Осевое растяжение-сжатие.	2
ПЗ-3	Расчёты на прочность. Расчёт безмоментных оболочек вращения.	2
Итого по дисциплине		6

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (курсовые работы не предусмотрены учебным планом)

5.2.6 Темы рефератов (рефераты не предусмотрены)

5.2.7 Темы эссе (эссе не предусмотрены)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (контрольная работа)

- РПР-1 «Построение эпюр внутренних силовых факторов».
- РПР-2 «Полная проверка прочности балки при изгибе с применением программного комплекса АРМ WinMachine».

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы (указать в соответствии с таблицей 5.1)	Наименование вопроса	Объем, академические часы
--------	---	----------------------	---------------------------------

1.	Общие сведения по дисциплине «Сопротивление материалов»	Основные допущения, применяемые в курсе «Сопротивление материалов»	2
2.	Силы внешние и их классификация. Определение усилий, действующих на элементы конструкции	Силы внешние и их классификация. Определение усилий, действующих на элементы конструкции.	2
3.	Упругость и пластичность. Деформация и перемещение.	Деформации и перемещение. Влияние температуры и времени на механические характеристики материала.	2
4.	Внутренние силы. Метод сечений.	Внутренние силовые факторы (ВСФ), силовая система координат, расчетная схема, построение эпюр ВСФ. Теорема Журавского.	2
5.	Эпюры внутренних силовых факторов.	Методика построения эпюр ВСФ.	2
6.	Напряжение. Условие прочности и жесткости	Напряженное состояние в точке. Допускаемое напряжение. Условие прочности. Коэффициент запаса прочности.	2
7.	Осевое растяжение-сжатие.	Определение напряжения. Условие прочности. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Поперечная деформация. Коэффициент Пуассона. Потенциальная энергия упругой деформации.	2
8.	Анализ напряженного и деформированного состояния. Главные напряжения. Теории прочности	Напряженное состояние в точке. Понятие о главных площадках и главных напряжениях. Виды напряженного состояния. Деформированное состояние в точке. Обобщенный закон Гука. Изменение объема при деформации.	2
9.	Сдвиг. Срез.	Условие прочности. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.	2
10.	Геометрические характеристики поперечных сечений	Моменты инерции простейших и сложных фигур. Изменение моментов	2

		инерции при параллельном переносе осей. Изменение моментов инерции при повороте осей.	
11.	Изгиб.	Чистый прямой изгиб. Определение напряжений.	1
12.	Полная проверка прочности балки при прямом поперечном изгибе. Расчет по несущей способности	Методика проведения подбора сечения балки при прямом поперечном изгибе. Методика проведения проверки прочности балки по главным напряжениям.	1
13.	Элементы рационального проектирования простейших систем с применением программного продукта - системы расчета и проектирования механических конструкций и оборудования в области машиностроения и строительства - CAD / CAE система APM WinMachine	Практическое применение программного комплекса APM WinMachine в области машиностроения и строительства.	1
14.	Кручение. Условие прочности. Условие жесткости. Определение напряжений	Определение напряжений в стержнях круглого поперечного сечения. Условие прочности.	1
15.	Сложные виды деформации.	Сложные виды деформации. Основные понятия. Условия прочности.	1
16.	Расчет статически неопределимых стержневых систем.	Расчёт статически неопределимых стержневых систем. Влияние неточности изготовления на усилия в элементах статически неопределимых конструкций.	2
17.	Явление потери устойчивости. Усталость материалов.	Явление потери устойчивости. Общие понятия. Ударная вязкость материала. Предел усталости. Расчёты на прочность. Расчёт безмоментных оболочек вращения.	18
Итого по дисциплине			45

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Кирсанова Э.Г. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кирсанова Э.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 110 с.— ЭБС «IPRbooks».

2. Щербакова Ю.В. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— ЭБС «IPRbooks».

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

3. Степин, П.А. Сопротивление Материалов [Текст]: Учебник / П.А. Степин. - 11-Е Изд., Стер. - Спб.: Лань, 2010. - 320 Е.: Ил.- (Учебники Для Вузов. Специальная Литература). - Isbn 978-5- 8114-1038-5.

4. Агапов В.П. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник/ Агапов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 336 с— ЭБС «IPRbooks»,

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению семинарских работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. АРМ WinMACHINE 10.1

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. [http:// www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)- ЭБС

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран), обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения, набором демонстрационного оборудования (стационарный

мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран), персональные компьютеры.

7.1. Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1	Испытание образца из малоуглеродистой стали на растяжение	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Универсальная испытательная машина с механическим приводом типа УМ-5.	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г. АРМ WinMachine 12, лицензионное соглашение № 47904 от 01.12.2017
ЛР-2	Определение прогибов и углов поворота в балке на двух опорах	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Прибор тип СМ-4А	
ЛР-3	Расчет статически определимых стержневых систем.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Устройство маятникового копра с переменным запасом энергии типа МК-30	

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для

студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сеть Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Разработала:



Е.В. Яковлева