

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машиноведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.22 Сопротивление материалов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

07.03.03 Дизайн архитектурной среды
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2015

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машиноведения

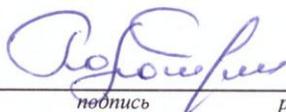
наименование кафедры

протокол № 6 от "05" 02 2015г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машиноведения

наименование кафедры



подпись

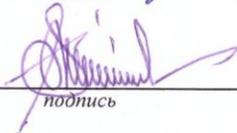
А.В. Колотвин

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры машиноведения

должность



подпись

Е.В. Пояркова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

07.03.03 Дизайн архитектурной среды

код наименование



личная подпись



расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

личная подпись

расшифровка подписи

А.М. Черноусова

№ регистрации _____

© Пояркова Е.В., 2015

© ОГУ, 2015

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

обеспечение базы инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области механики материалов, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Задачи:

– овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность и жесткость элементов различных конструкций и оборудования, необходимыми как при изучении дальнейших дисциплин, так и в практической профессиональной деятельности бакалавров;

– ознакомление с традиционными и современными подходами к расчету элементов конструкций и их рациональному проектированию;

– формирование представлений о месте и роли стандартных механических испытаний различных материалов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.14 Теоретическая механика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.7 Специальные конструкции зданий и сооружений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– основные положения, законы и методы естественных наук, математики и теоретической механики;– основные понятия о типовых элементах инженерных сооружений и принципы выбора их силовых схем;– критерии оценки проектируемых элементов конструкций, законы распределения нагрузок и напряжений;– особенности прочностных расчетов типовых элементов конструкций и сооружений при различных видах нагружения;– методики проведения механических испытаний различных материалов и методы обработки результатов экспериментов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– развивать инженерное мышление, используя основные законы естественнонаучных дисциплин и применяя в профессиональной деятельности знания из области механики материалов в части выполнения расчетов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций;– осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, связанных с проектированием простых элементов конструкций и сооружений;– интегрировать знания из разных областей знаний для решения профессиональных задач, а также выполнять статические и прочностные расчеты элементов конструкций.– выполнять обработку результатов механических испытаний материалов.	<p>ОК-9 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – профессиональной терминологией изучаемой дисциплины; – мировоззренческими принципами и нормами в процессе решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; – типовыми методами анализа напряжённого и деформированного состояния элементов конструкций при простейших видах нагружения; – навыками работы с персональным компьютером и использования пакетов прикладных программ для расчета и анализа конструкций; – навыками использования нормативной и справочной литературы. 	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	36,25	36,25
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю.	71,75	71,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и задачи курса	8	2			6
2	Центральное растяжение и сжатие	18	2	4		12
3	Геометрические характеристики поперечных сечений	18	2	4		12
4	Поперечный изгиб	24	2	8		14
5	Сложные сопротивления	24	2	6		16
6	Устойчивость стержней	16	2	2		12
	Итого:	108	12	24		72
	Всего:	108	12	24		72

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и задачи курса. *Определение науки и ее связь с другими общетехническими и специальными дисциплинами. Понятие о твердом деформируемом теле и его свойствах. Понятие о расчетных схемах. Классификация нагрузок и опор. Метод сечений. Виды простых состояний стержней. Правила знаков при определении внутренних силовых факторов. Правила построения эпюр внутренних силовых факторов. Понятие о напряжениях и деформациях. Виды деформаций стержня. Основные механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Основные законы курса.*

Раздел 2. Центральное растяжение и сжатие. *Построение эпюры продольной силы. Опасное сечение. Напряжения и деформации в поперечных сечениях бруса. Условие прочности и решение трех задач сопротивления материалов на его основе. Определение деформаций и перемещений прямых брусьев. Условие жесткости при растяжении-сжатии. Условные и истинные диаграммы растяжения, сжатия. Характерные точки и зоны диаграмм. Понятие об основных механических характеристиках материалов, использование их в расчетах на прочность. Напряжения в наклонных сечениях.*

Раздел 3. Геометрические характеристики поперечных сечений. *Статический момент площади сечения. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции. Моменты инерции сложных сечений. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Главные оси. Главные моменты инерции. Эллипс инерции*

Раздел 4. Поперечный изгиб. *Основные понятия о деформации изгиба. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Условие прочности. Нормальные напряжения при поперечном изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Анализ напряженного состояния при чистом и поперечном изгибах. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Вычисление перемещений при изгибе*

Раздел 5. Сложные сопротивления. *Косой изгиб. Положение нейтральной линии при косом изгибе. Расчет на прочность при косом изгибе и вычисление прогибов. Внецентренное сжатие. Расчет на прочность. Понятие о ядре сечения. Совместное действие изгиба, кручения, растяжения и среза. Применение в прочностных расчетах теорий прочности*

Раздел 6. Устойчивость стержней. *Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня и пределы ее применимости. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Устойчивость за пределом пропорциональности. Расчет сжатых стержней.*

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Построение эпюр продольных усилий, напряжений и перемещений в прямолинейных стержнях при центральном растяжении (сжатии).	2
2		Выполнение прочностного расчета стержня с учетом собственного веса.	2
3, 4	3	Вычисление геометрических характеристик поперечных сечений	4
5	4	Расчет балок на прочность при чистом и поперечном изгибах. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в консольных балках.	2
6, 7		Построение эпюр внутренних силовых факторов в двухопорных балках и плоских рамах.	4
8		Вычисление перемещений при изгибе.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
9, 10	5	Расчет на прочность и жесткость конструкций, работающих в условиях сложного сопротивления. Расчет конструкций на кривой изгиб, внецентренное растяжение сжатие.	4
11		Принципы расчета конструкций на изгиб с кручением.	2
12	6	Расчет сжатых стержней на устойчивость.	2
		Итого:	24

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Старовойтов, Э.И. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Э.И. Старовойтов. – Москва : Физматлит, 2008. – 384 с. : ил. – (Механика). – Прил.: с. 345-370. – Библиогр.: с. 371. – Имен. указ.: с. 372. – Предм. указ.: с. 373-378. – ISBN 978-5-9221-0883-6.

5.1.2 Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под ред. В. К. Качурина. – 2-е изд., испр., стер. – Москва : Альянс, 2014. – 432 с. : ил. – Прил.: с. 418-429. – ISBN 978-5-903034-39-1.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Атапин, В.Г. Сопротивление материалов: Краткий теоретический курс : учебное пособие / В.Г. Атапин. – Новосибирск : НГТУ, 2011. – 204 с. – ISBN 978-5-7782-1593-1 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228576>.

5.2.2 Астанин, В.В. Техническая механика: в четырех книгах. Книга вторая. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Астанин. – Электрон. дан. – Москва : Машиностроение, 2012. – 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5800>. – Загл. с экрана.

5.2.3 Ромашов, Р.В. Сопротивление материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов / Р.В. Ромашов. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. – 286 с. – ISBN 978-5-7410-0948-2.

5.2.4 Сеницкий, Ю.Э. Строительная механика для архитекторов : учебник : в 2-х т. / Ю.Э. Сеницкий, А.К. Синельник ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – Т. I. – 150 с. – ISBN 978-5-9585-0551-7 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256148>.

5.2.5 Сеницкий, Ю.Э. Строительная механика для архитекторов : учебник : в 2-х т. / Ю.Э. Сеницкий, А.К. Синельник ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. – Т. II. – 280 с. – ISBN 978-5-9585-0563-0 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256149>.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Строительство. Архитектура. ЖК Сфера : реферативный журнал. – М. : ВИНТИ, 2003. – № 4-5.

5.3.2 Строительство и архитектура : реферативный журнал: свод. том. – М. : ВИНТИ, 2005. – № 1-6 (+CD), 2006. – № 1-6 (+CD), 2007. – № 1-6 (+CD), 2008. – № 1-6 (+CD), 2009. – № 1-6.

5.3.3 Прочность конструкций и материалов : реферативный журнал. – М. : ВИНТИ, 2008. – № 1-12, 2010. – № 1-3,7-12.

5.3.4 Вестник Московского государственного строительного университета (МГСУ) : журнал. – Москва : НИУ МГСУ, 2012. № 7-12, 2013. – № 1-5.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://www.isopromat.ru/> – сайт помощи студентам в изучении дисциплины сопротивления и механики материалов в рамках большого раздела инженерной механики, содержащий лекционный материал, подробное описание решений типовых задач, учебники и пособия, а также публикующий новости технической механики.

5.4.2 <http://sopromato.ru/> – сайт, содержащий важные сведения по сопротивлению материалов, имеющий удобную навигацию, содержащий много справочной информации, полезной студентам технических направлений подготовки.

5.4.3 <http://window.edu.ru/> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

5.4.4 www.vuz.exponenta.ru – сайт с имеющимися наборами задач по различным разделам курса механики материалов, множеством полезных компьютерных программ и анимационных иллюстраций.

5.4.5 <http://sopromat.org/> – сайт со свободным программным обеспечением для расчета балок, плоских ферм, геометрических характеристик плоских сечений он-лайн, на мобильном телефоне, для Android.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows.

5.5.2 Open Office/Libre Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). – Режим доступа – <http://aist.osu.ru>.

5.5.4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Разработчик ООО НПФ «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2015]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserver1\GarantClient\garant.exe](http://fileserver1\GarantClient\garant.exe).

5.5.5 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2015]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserver1\CONSULT\cons.exe](http://fileserver1\CONSULT\cons.exe).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории, оснащенные демонстрационным оборудованием (переносным проектором, переносным экраном, ноутбуком), комплектом специализированной мебели, доской аудиторной, плакатами.

Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется с помощью контролирующей программы, разработанной в среде АИССТ по кафедральным тестам контроля качества усвоения дисциплины.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.Б.22 Сопротивление материалов»

Направление подготовки: 07.03.03 Дизайн архитектурной среды
код и наименование

Профиль: Общий профиль

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2016/2017 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра машиноведения
наименование кафедры

протокол № 4 от "12" 02 2016 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра машиноведения
наименование кафедры 
подпись А.В. Колотвин
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись Н.Н. Грицай
расшифровка подписи 

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

личная подпись А.М. Черноусова
расшифровка подписи _____
дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:
Раздел 5 изложить в следующей редакции:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература ✓

5.1.1 Старовойтов, Э.И. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Э. И. Старовойтов. – Москва : Физматлит, 2008. – 384 с. : ил. – (Механика). – Прил.: с. 345-370. – Библиогр.: с. 371. – Имен. указ.: с. 372. – Предм. указ.: с. 373-378. – ISBN 978-5-9221-0883-6.

5.1.2. Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под ред. В. К. Качурина. – 2-е изд., испр., стер. – Москва : Альянс, 2014. – 432 с. : ил. – Прил.: с. 418-429. – ISBN 978-5-903034-39-1.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Атапин, В.Г. Сопротивление материалов: Краткий теоретический курс : учебное пособие / В.Г. Атапин. – Новосибирск : НГТУ, 2011. – 204 с. – ISBN 978-5-7782-1593-1 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228576>.

5.2.2 Астанин, В.В. Техническая механика: в четырех книгах. Книга вторая. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Астанин. – Электрон. дан. – Москва : Машиностроение, 2012. – 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5800>. – Загл. с экрана.

5.2.3 Ромашов, Р.В. Сопротивление материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов / Р.В. Ромашов. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. – 286 с. – ISBN 978-5-7410-0948-2.

5.2.4 Серазутдинов, М.Н. Расчет стержней на прочность, жесткость и устойчивость : учебное пособие / М.Н. Серазутдинов, Ф.С. Хайруллин ; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань : КГТУ, 2009. – 140 с. : ил., табл. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-0880-0 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270571>.

5.2.5 Сопротивление материалов : учебное пособие / Н.А. Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др. ; ред. Н.А. Костенко. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 485 с. : рис., табл. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4458-6217-8 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226084>.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Архитектура жилых зданий : журнал. – Москва : Агентство "Роспечать", 2006. – № 1-12, 2009. – № 1-6.

5.3.2 Строительство. Архитектура. ЖК Сфера : реферативный журнал. – М. : ВИНТИ, 2003. – № 4-5.

5.3.3 Строительство и архитектура : реферативный журнал: свод. том. – М. : ВИНТИ, 2005. – № 1-6 (+CD), 2006. – № 1-6 (+CD), 2007. – № 1-6 (+CD), 2008. – № 1-6 (+CD), 2009. – № 1-6.

5.3.4 Прочность конструкций и материалов : реферативный журнал. – М. : ВИНТИ, 2008. – № 1-12, 2010. – № 1-3,7-12.

5.3.6 Охрана и улучшение городской среды : реферативный журнал: отдел. выпуск. – М. : ВИНТИ, 2009. – № 1-12.

5.3.6 Вестник Московского государственного строительного университета (МГСУ) : журнал. – Москва : НИУ МГСУ, 2012. № 7-12, 2013. – № 1-5, 2015. – № 1-12.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://www.isopromat.ru/> – сайт помощи студентам в изучении дисциплины сопротивления и механики материалов в рамках большого раздела инженерной механики, содержащий лекционный материал, подробное описание решений типовых задач, учебники и пособия, а также публикующий новости технической механики.

5.4.2 <http://sopromato.ru/> – сайт, содержащий важные сведения по сопротивлению материалов, имеющий удобную навигацию, содержащий много справочной информации, полезной студентам технических направлений подготовки.

5.4.3 <http://soprotmat.ru/> – электронный учебный курс для студентов различных форм обучения.

5.4.4 <http://window.edu.ru/> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

5.4.5 <http://www.cadfem-cis.ru/> – информационно-образовательный портал о системах инженерного анализа.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows.

5.5.2 Open Office/Libre Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.

5.5.4 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). – Режим доступа: <http://aist.osu.ru>.

5.5.5 Система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения и строительства АРМ WinMachine 2010. Сетевая версия. / Разработчик ООО Научно-технический центр "АПМ", Гос. контракт № 281/52 от 12.12.2011.

5.5.6 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>.

5.5.7 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>.