

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машиноведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.19 Сопротивление материалов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
(код и наименование направления подготовки)

Ракетостроение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машиноведения

наименование кафедры

протокол № 5 от "14" января 2017 г.

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

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

код наименование

личная подпись

А.Д. Припадчев

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., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

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

Задачи:

– овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость 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 в процессе их практического применения в ракетостроении.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.21 Детали машин, Б.1.В.ОД.1 Строительная механика, Б.1.В.ОД.2 Прочность конструкций, Б.2.В.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*

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> <p>– основные понятия об инженерных сооружениях; критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов; особенности расчетов на прочность и жесткость простейших элементов конструкций при разных видах деформаций;</p> <p>– методики проведения механических испытаний различных материалов и методы обработки результатов экспериментов.</p> <p>Уметь:</p> <p>– интегрировать знания из разных областей науки и техники для решения профессиональных задач;</p> <p>– анализировать и систематизировать получаемую информацию;</p> <p>– выполнять обработку результатов механических испытаний материалов, в том числе методами математической статистики.</p> <p>Владеть:</p> <p>– способностью к самостоятельному освоению новых методик исследовательской и проектной деятельности, полученных из различных информационных источников, в том числе учебной, методической и научной литературы.</p>	ОПК-1 способностью применять инженерно-технический подход к решению профессиональных проблем
<p>Знать:</p> <p>– основные понятия о типовых элементах инженерных сооружений и принципы выбора их силовых схем;</p> <p>– критерии оценки проектируемых элементов конструкций, законы распределения нагрузок и напряжений;</p>	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>– особенности расчетов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций при различных видах нагружения.</p> <p>Уметь:</p> <p>– развивать инженерное мышление, используя основные законы естественно-научных дисциплин и применяя в профессиональной деятельности знания из области механики материалов в части выполнения расчетов на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций, используемых в ракетостроении.</p> <p>– осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, связанных с прочностным анализом конструкций ракетостроения, а также профессионального развития.</p> <p>Владеть:</p> <p>– профессиональной терминологией изучаемой дисциплины;</p> <p>– навыками работы с персональным компьютером и использования пакетов прикладных программ для расчета и анализа конструкций;</p> <p>– навыками использования нормативной и справочной литературы.</p>	изучении математических и естественно-научных дисциплин

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	72	288
Контактная работа:	53,25	34,25	87,5
Лекции (Л)	18	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	34	16	50
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - <i>написание реферата (Р);</i> - <i>написание эссе (Э);</i> - <i>выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);</i> - <i>самостоятельное изучение разделов (Напряженное и деформированное состояние в точке);</i> - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> - <i>подготовка к лабораторным занятиям;</i> - <i>подготовка к рубежному контролю.</i>	162,75	37,75	200,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	30	2		8	20
2	Растяжение и сжатие	46	4		14	28
3	Сдвиг. Кручение	26	2		6	18
4	Напряженное и деформированное состояние в точке	28				28
5	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня	30	4			26
6	Плоский прямой изгиб	56	6		6	44
	Итого:	216	18		34	164

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Сложное сопротивление	20	6		6	8
8	Статически неопределимые системы	16	4		2	10
9	Устойчивость сжатых стержней	18	4		4	10
10	Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	18	4		4	10
	Итого:	72	18		16	38
	Всего:	288	36		50	202

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение

- 1.1. Основные понятия, определения, допущения и принципы.
- 1.2. Модели прочностной надежности.
- 1.3. Внутренние силы и напряжения.
- 1.4. Перемещения и деформации.

Раздел 2. Растяжение и сжатие

- 2.1. Продольная сила. Напряжения и деформации.
- 2.2. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие.
- 2.3. Механические свойства материалов.
- 2.4. Расчеты стержней на прочность и жесткость.

Раздел 3. Сдвиг. Кручение

- 3.1. Чистый сдвиг. Расчет на сдвиг (срез).
- 3.2. Крутящий момент. Деформации и напряжения.
- 3.3. Расчет на прочность при кручении.
- 3.4. Расчет на жесткость при кручении.

Раздел 4. Напряженное и деформированное состояние в точке

- 4.1. Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения.
- 4.2. Виды напряженного состояния.
- 4.3. Оценка прочности материала при сложном напряженном состоянии. Теории прочности.
- 4.4. Деформированное состояние в точке. Связь между деформациями и напряжениями.

Раздел 5. Геометрические характеристики поперечных сечений стержня

5.1. *Статические моменты. Центр тяжести плоской фигуры.*

5.2. *Осевые моменты инерции. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей.*

5.3. *Главные оси и главные моменты инерции.*

5.4. *Моменты инерции простых и сложных сечений.*

Раздел 6. Плоский прямой изгиб

6.1. *Поперечная сила, изгибающий момент и их эпюры.*

6.2. *Напряжения в поперечном сечении стержня при плоском изгибе.*

6.3. *Расчет балок на прочность.*

6.4. *Перемещения при изгибе. Расчет балок на жесткость.*

Раздел 7. Сложное сопротивление

7.1. *Виды нагружения стержня.*

7.2. *Пространственный и кривой изгиб.*

7.3. *Изгиб с растяжением-сжатием.*

7.4. *Изгиб с кручением.*

Раздел 8. Статически неопределимые системы

8.1. *Определение перемещений с помощью интегралов Мора. Правило Верещагина. Метод Симпсона.*

8.2. *Статическая неопределимость. Степень статической неопределимости.*

8.3. *Метод сил.*

8.4. *Расчет простейших статически неопределимых систем.*

Раздел 9. Устойчивость сжатых стержней

9.1. *Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня.*

9.2. *Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня и пределы ее применимости.*

9.3. *Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы.*

9.4. *Устойчивость за пределом пропорциональности. Расчет сжатых стержней.*

Раздел 10. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам

10.1. *Расчет на прочность с учетом сил инерции.*

10.2. *Прочность при ударных нагрузках.*

10.3. *Основные понятия и определения при расчетах на выносливость.*

10.4. *Расчет на прочность при напряжениях периодически меняющихся во времени.*

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Измерения механических величин и методы обработки результатов измерений. <i>Операции с приближенными числами. Методы измерений и оценка погрешностей.</i>	4
2		Статистическая обработка результатов прямых механических испытаний. <i>Погрешность результатов косвенных измерений. Определение функциональной зависимости измеряемых величин по результатам эксперимента.</i>	4
3	2	Определение механических характеристик материалов при испытаниях на растяжение. <i>Испытание на растяжение стандартного стального образца с записью диаграммы.</i>	4
4		Определение механических характеристик материалов при испытаниях на растяжение. <i>Испытание на разрыв образцов из материала, применяемого в</i>	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		<i>ракетостроении (до и после применения термической обработки).</i>	
5		Определение механических характеристик материалов при испытаниях на растяжение. <i>Определение модуля нормальной упругости и коэффициента Пуассона различных материалов.</i>	2
6		Определение механических характеристик материалов при испытаниях на сжатие. <i>Испытание образцов из различных материалов на сжатие. Анализ диаграмм деформирования хрупких и пластичных материалов.</i>	4
7	3	Определение механических характеристик материалов при испытаниях на кручение. <i>Испытание образцов из различных материалов на кручение.</i>	4
8		Определение механических характеристик материалов при испытаниях на кручение. <i>Испытание стального стержня круглого сечения на кручение в пределах упругих деформаций и определение модуля сдвига.</i>	2
9	6	Проведение лабораторных испытаний простых элементов конструкций на прямой изгиб. <i>Определение деформации балки при изгибе.</i>	2
10		Проведение лабораторных испытаний простых элементов конструкций на прямой изгиб. <i>Тарировка тензодатчиков. Определение напряжений и перемещений при поперечном изгибе балки.</i>	4
11	7	Проведение лабораторных испытаний образцов в условиях сложных случаев нагружения. <i>Испытание консольной балки на косоугольный изгиб</i>	2
12		Проведение лабораторных испытаний образцов в условиях сложных случаев нагружения. <i>Испытание образца на внецентренное сжатие</i>	2
13		Проведение лабораторных испытаний образцов в условиях сложных случаев нагружения. <i>Исследование напряженно-деформированного состояния в плоской раме</i>	2
14	8	<i>Проверка теоремы о взаимности перемещений.</i>	2
15	9	<i>Испытание прямого стержня на продольный изгиб в упругой и пластической стадии.</i>	4
16	10	<i>Ударное испытание образца на изгиб (влияние видов концентраторов напряжения на величину работы разрушения).</i>	4
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Сопротивление материалов: учебник / В.И. Феодосьев. – 14-е изд., испр. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 592 с. – (Механика в техническом университете ; Т. 2). – Предм. указ.: с. 577-584. – ISBN 978-5-7038-3024-6.

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.

5.1.3 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.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1. 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>.

5.2.2 Чеботарев, Е.А. Сопротивление материалов=STRENGTH OF MATERIALS : учебное пособие на английском языке / Е.А. Чеботарев, Х.Р. Сугаров ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 205 с. – Библиогр.: с. 200. ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483715>.

5.2.3 Чирков, Ю.А. Исследование напряженно-деформированного состояния в плоской раме [Электронный ресурс] : методические указания / Ю.А. Чирков, С.Н. Горелов, В.М. Кушнаренко; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ. – 2015. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/7967_20150526.pdf – Загл. с тит. экрана.

5.2.4 Чирков, Ю.А. Определение перемещений в балке при изгибе [Электронный ресурс] : методические указания / Ю.А. Чирков, С.Н. Горелов, В.М. Кушнаренко; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ. – 2015. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/7966_20150526.pdf – Загл. с тит. Экрана.

5.3 Периодические издания

5.3.4 СТИН: журнал. – М.: Агентство "Роспечать", 2006. – № 1-12; 2007. – № 1-12; 2008. – № 1-12; 2009. – № 1-5, 7-12; 2010. – № 1-3; 7-12; 2012. – № 7-12; 2013. – № 1-12; 2014. – № 1-11; 2015. – № 1-12.

5.3.5 Вестник Московского государственного технического университета им Н. Э. Баумана. Серия. Приборостроение: журнал. – М.: Агентство "Роспечать", 2013. – № 3.

5.3.6 Механика композиционных материалов и конструкций : журнал. – Москва : Агентство "Роспечать", 2003. – Т. 9, № 1-4, 2004. – Т. 10, № 1-4.

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

5.4 Интернет-ресурсы

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

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://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.

5.4.4 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 <https://openedu.ru/course/misis/MATSTR/> – онлайн-курс на платформе «Открытое образование», каталог курсов, MOOK: «Сопротивление материалов». Разработчик курса: НИТУ «Московский институт стали и сплавов», РФ.

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 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2017]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>.

5.5.6 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2017]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\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.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Специализированная лаборатория сопротивления материалов (СМ)», оснащенная: демонстрационным оборудованием (переносным проектором, переносным экраном, ноутбуком), комплектом специализированной ученической мебели, доской аудиторной, компьютерами с выходом в ИНТЕРНЕТ и электронную информационно-образовательную среду ОГУ, учебно-лабораторным оборудованием СМ, испытательными машинами.

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.19 Сопротивление материалов»

Направление подготовки: 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
код и наименование

Профиль: Ракетостроение

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

Год набора 2017

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра машиноведения
наименование кафедры

протокол № 16 от "18" мая 2018 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра машиноведения
наименование кафедры


подпись

Е.В. Пояркова
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 Сопротивление материалов: учебник / В.И. Феодосьев. – 14-е изд., испр. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 592 с. – (Механика в техническом университете ; Т. 2). – Предм. указ.: с. 577-584. – ISBN 978-5-7038-3024-6.

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.

5.1.3 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.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1. 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>.

5.2.2 Чеботарев, Е.А. Сопротивление материалов=STRENGTH OF MATERIALS : учебное пособие на английском языке / Е.А. Чеботарев, Х.Р. Сугаров ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 205 с. – Библиогр.: с. 200. ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483715>.

5.2.3 Фролова, О.А. Расчет плоских стержневых конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Фролова, Е.В. Пояркова; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ. – 2018. – ISBN 978-5-7410-2199-6. – 120 с.

5.2.4 Чирков, Ю.А. Исследование напряженно-деформированного состояния в плоской раме [Электронный ресурс] : методические указания / Ю.А. Чирков, С.Н. Горелов, В.М. Кушнарченко; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ. – 2015. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/7967_20150526.pdf – Загл. с тит. экрана.

5.2.5 Чирков, Ю.А. Определение перемещений в балке при изгибе [Электронный ресурс] : методические указания / Ю.А. Чирков, С.Н. Горелов, В.М. Кушнарченко; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ. – 2015. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/7966_20150526.pdf – Загл. с тит. Экрана.

5.2.6 Пояркова, Е.В. Сопротивление материалов. Простые виды деформаций [Электронный ресурс] : методические указания / Е.В. Пояркова; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ. – 2018. – 34с.

5.2.7 Пояркова, Е.В. Сопротивление материалов. Сложные виды деформаций [Электронный ресурс] : методические указания / Е.В. Пояркова; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ. – 2018. – 38с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 СТИН: журнал. – М.: Агентство "Роспечать", 2006. – № 1-12; 2007. – № 1-12; 2008. – № 1-12; 2009. – № 1-5, 7-12; 2010. – № 1-3; 7-12; 2012. – № 7-12; 2013. – № 1-12; 2014. – № 1-11; 2015. – № 1-12.

5.3.2 Вестник Московского государственного технического университета им Н. Э. Баумана. Серия. Приборостроение: журнал. – М.: Агентство "Роспечать", 2013. – № 3.

5.3.3 Механика композиционных материалов и конструкций : журнал. – Москва : Агентство "Роспечать", 2003. – Т. 9, № 1-4, 2004. – Т. 10, № 1-4.

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

5.3.5 Заводская лаборатория. Диагностика материалов : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2016. – № 1-12.

5.3.6 Известия РАН. Механика твердого тела : журнал. – Москва : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016. – № 1-6.

5.3.7 Известия высших учебных заведений. Машиностроение : журнал. – Москва : Агентство "Роспечать", 2016. – № 1-12.

5.3.8 Наука и техника : журнал. – Минск : БНТУ, 2014. – № 1-6, 2015. – № 1-6, 2016. – № 1, 2017. – № 1, 3.

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

5.4.7 <https://openedu.ru/course/misis/MATSTR/> – онлайн-курс на платформе «Открытое образование», каталог курсов, MOOK: «Сопротивление материалов». Разработчик курса: НИТУ «Московский институт стали и сплавов», РФ.

5.4.6 <https://www.coursera.org/learn/mechanics-1> – онлайн-курс на платформе «Coursera», каталог курсов, MOOK: «Mechanics of Materials: Fundamentals of Stress & Strain and Axial Loading». Разработчик курса: Управление студенческой школы машиноведения Вудрафф Технологического университета Джорджии, США.

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 APM 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, [1990–2018]. – 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», [1992–2018]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>.