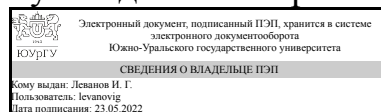


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



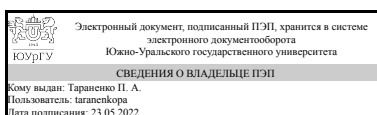
И. Г. Леванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.16 Сопротивление материалов
для направления 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

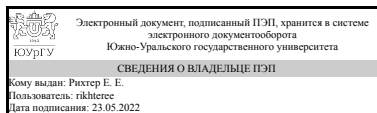
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 915

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Е. Е. Рихтер

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — изучить основы проектирования и современные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций для использования полученных в области прочности знаний в практической инженерной деятельности. Задачи дисциплины: 1) теоретический компонент: - изучить общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; 2) познавательный компонент: - сформировать устойчивые навыки по компетентностному применению фундаментальных положений дисциплины при изучении дисциплин профессионального цикла, а также в научном анализе ситуаций, с которыми приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности. - ознакомить с механическими свойствами конструкционных материалов; - научить соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты; 3) практический компонент: - выработать навыки механического и математического моделирования типовых механизмов и конструкций; - научить выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; - научить выполнять прикладные расчеты на прочность типовых деталей машин и механизмов.

Краткое содержание дисциплины

Краткое содержание дисциплины Дисциплина «Сопротивление материалов» является составляющей общетехнической подготовки студентов и служит базой для изучения специальных дисциплин. Курс включает следующие разделы: - расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение- сжатие, кручение, изгиб); - основы теории напряжений и деформаций; - расчеты на прочность при сложном нагружении; - энергетический метод определения перемещений; - расчет статически неопределимых систем; - устойчивость сжатых стержней; - расчет с учетом сил инерции; - прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: базовые схемы решения задач оценки прочности и жесткости типовых конструкций (балка, вал, плоская стержневая система) Умеет: выполнять декомпозицию поставленной задачи и выбирать подходящие способы решения подзадач в области оценки прочности типовых конструкций при одноосном и плоском напряженном состоянии Имеет практический опыт: выбора наиболее подходящих инженерных методов расчета на прочность и жесткость, оценки долговечности элементов транспортных машин, транспортного и технологического оборудования с учетом имеющихся технических/технологических

	ограничений
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: основные положения и принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении, необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности Умеет: определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня Имеет практический опыт: расчетов на прочность и жесткость стержневых систем
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Знает: области применения различных методов сопротивления материалов при обосновании технических решений в сферах профессиональной деятельности, ограничения при использовании простейших моделей сопротивления материалов Умеет: обосновывать технические решения в типовых задачах профессиональной деятельности, связанных с прочностью элементов конструкций (балка, вал, плоская стержневая система) при статическом нагружении Имеет практический опыт: выполнения проверочных и проектировочных расчетов в пределах упругого поведения материала в типовых задачах моделирования конструкций (балка, вал, плоская стержневая система) при статическом нагружении для обоснования технических решений в сфере профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, 1.О.11 Физика, 1.О.14.01 Начертательная геометрия, 1.О.12 Химия, 1.О.13 Информационные технологии, 1.О.15 Теоретическая механика	1.О.08 Основы экономической теории, 1.О.06 Правоведение, 1.О.26 Экологическая безопасность транспортных средств, 1.О.25 Энергетические установки, 1.О.09 Экономика предприятий по отраслям, 1.О.17 Детали машин и основы конструирования, 1.О.28 Безопасность жизнедеятельности, 1.О.24 Цифровые технологии и искусственный

	интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах
--	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	Знает: основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые в исследовании профессиональных проблем Умеет: использовать основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения типовых задач
1.О.11 Физика	Знает: основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований, способы измерения физических величин; основные способы оценки погрешности экспериментальных данных Умеет: применять физико-математические методы для решения прикладных задач; применять физико-математические приемы и методы для решения конкретных задач из различных областей профессиональной деятельности; применять научную аппаратуру для проведения физического эксперимента, определять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, оптимально представлять экспериментальные данные и выполнять стандартную оценку полученных результатов (графическое представление массива данных, расчет средних значений, оценка погрешности) Имеет практический опыт: решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов, представления экспериментальных результатов и оценки полученных результатов исследования (формулировать выводы на основе полученных результатов в соответствии с поставленной целью исследования)
1.О.13 Информационные технологии	Знает: базовые информационные технологии для представления экспериментальных данных, имеет представление о моделировании, в том числе информационном, возможности информационных технологий в оформлении технической документации в соответствии с установленными требованиями, нормами и правилами, основные методы поиска, анализа информации с применением современных

информационных технологий; принципы и преимущества использования системного подхода при решении типичных информационных задач, базовые понятия информатики, информационных технологий; основные технологии хранения, передачи и анализа информации, обеспечения информационной безопасности; имеет представление об аппаратном и программном обеспечении, сетевых структурах; имеет представление об облачных технологиях; знает классификацию программных средств, назначение, состав и особенности системного и прикладного программного обеспечения; знает основные элементы операционной системы и методы работы пользователя с ней, знает базовые технологии мультимедийной обработки информации, работы текстового процессора, электронных таблиц; имеет представление о Web-дизайне и знает основы языка разметки HTML, основы CMS; имеет представление о принципах: работы поисковых машин, продвижения сайта, использования Google форм; знает понятие алгоритма, основные алгоритмические конструкции, имеет представление о принципах и основных элементах языка Python, его библиотеках и возможностях. принципы работы систем искусственного интеллекта. понятия сильного и слабого ИИ, классификацию методов машинного обучения Умеет: применять для типовой обработки и представления экспериментальных данных текстовые, графические редакторы, электронные таблицы, базовые конструкции языка программирования Python, решать простые задач математического моделирования с использованием электронных таблиц, применять информационные технологии при разработке и оформлении технической документации в соответствии с установленными требованиями, нормами и правилами, применять базовые информационные технологии для поиска и анализа информации, представления результатов , использовать основные технологии хранения, передачи и анализа информации при решении задач профессиональной деятельности; работать с операционной системой и настраивать ее на уровне пользователя, использовать базовые технологии мультимедийной обработки информации, работы с текстовым процессором, электронными таблицами; создавать простейший одностраничный сайт-визитку, использования Google форму; искать информацию по установленным критериям поиска в информационных системах при решении задач профессиональной деятельности Имеет

	практический опыт: использования текстового, графического редактора, процессора электронные таблиц, для простейшей обработки и представления экспериментальных данных, решения простых задачи математического моделирования с использованием электронных таблиц, использования текстового, графического редактора, электронных таблиц при разработке и оформлении технической документации в соответствии с установленными требованиями, нормами и правилами, применения простейших методов поиска, анализа информации с использованием информационных технологий; оформления результатов поиска, критического анализа и синтеза информации с использованием мультимедийных программных средств, текстовых редакторов, процессоров электронных таблиц, графических редакторов, создания мультимедийных презентаций, оформления текстовых документов в соответствии с заданными требованиями, выполнения простейших расчетов в электронных таблицах и графического представления информации при решении типовых задач профессиональной деятельности, поиска информации по заданным критериям при решении типовых профессиональных задач
1.О.12 Химия	Знает: основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы и методы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности, закономерности изменения свойств простых веществ и соединений; методы и способы синтеза неорганических веществ; сущность современных физических и физикохимических методов исследования, применяемых в химии, а также основные задачи, которые этими методами решаются Умеет: определять термодинамическую возможность протекания процесса, использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, определять реакционную способность веществ, а также применять естественнонаучные методы теоретических и экспериментальных исследований в химии в практической деятельности; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты параметров химических реакций, лежащих в основе производственных процессов, определять возможность и путь самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции Имеет практический опыт: работы с химическими системами, использования

	приборов и оборудования для проведения экспериментов, безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов; проведения обработки и анализа результатов экспериментальных исследований; построения графического материала по результатам проведенного эксперимента; исследования неорганических соединений и интерпретации экспериментальных результатов
1.О.14.01 Начертательная геометрия	Знает: основы проекционного черчения, основные законы начертательной геометрии, основы построения изображений пространственных объектов Умеет: решать задачи с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения Имеет практический опыт: решения задач с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения, построения пространственных изображений геометрических объектов
1.О.15 Теоретическая механика	Знает: общие законы движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; основные математические модели теоретической механики и области их применимости Умеет: применять законы механики при решении плоских задач статики, кинематики и динамики материальной точки, системы материальных точек, твердого тела Имеет практический опыт: математического моделирования механического движения и взаимодействия материальных тел в простейших механизмах, использования созданных математических моделей для решения типовых задач в профессиональной области
1.О.10.02 Математический анализ	Знает: основные методы решения типовых задач математического анализа Умеет: выбирать методы и алгоритмы решения задач математического анализа; использовать математический язык и математическую символику Имеет практический опыт: решения типовых задач математического анализа

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108

Аудиторные занятия:	96	48	48
Лекции (Л)	48	32	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
Самостоятельная работа (СРС)	105,25	53,75	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Оформление журналов лабораторных работ	5	0	5
Подготовка к зачету	15	15	0
Выполнение расчетно- графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения"	8,75	8.75	0
Выполнение расчетно- графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатии"	12	12	0
Выполнение расчетно- графического задания №3 "Расчеты на прочность балок из пластичного и хрупкого материалов при изгибе"	18	18	0
Выполнение расчетно- графического задания №5 "Расчеты статически неопределимых систем, расчеты на устойчивость и динамику"	12	0	12
Выполнение расчетно- графического задания №4 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"	14,5	0	14.5
Подготовка к экзамену	20	0	20
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	6,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	8	4	4	0
2	Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб)	34	16	12	6
3	Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	20	12	6	2
4	Энергетический метод определения перемещений. Статически неопределимые системы	20	10	6	4
5	Устойчивость деформируемых систем	6	2	2	2
6	Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках	8	4	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---	--------------

1	1	Введение. Проблема прочности в технике и основные направления ее решения. Объекты расчета и их расчетные схемы. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала	2
2	1	Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	2
3	2	Растяжение-сжатие. Напряжения в поперечном и наклонных сечениях. Продольная и поперечная деформации стержня. Закон Гука при растяжении-сжатии	2
4	2	Свойства материалов при растяжении и сжатии. Механические характеристики металлов и конструкционных материалов Расчеты на прочность при растяжении-сжатии	2
5	2	Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Определение положения центра тяжести сечения. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции сечения. Моменты инерции прямоугольного, круглого, треугольного сечений и сложного сечения	2
6	2	Сдвиг и кручение. Напряженное состояние, механические свойства материалов при чистом сдвиге, закон Гука. Кручение. Определение касательных напряжений и угловых перемещений при кручении прямого стержня круглого сечения	2
7	2	Определение касательных напряжений и угловых перемещений при кручении прямого стержня прямоугольного и тонкостенных поперечных сечений. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональные формы поперечных сечений	2
8	2	Изгиб. Классификация видов изгиба. Определение кривизны изогнутой оси и нормальных напряжений в поперечном сечении стержня при прямом чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Перемещения при прямом изгибе. Условие прочности и жесткости при прямом изгибе	2
9	2	Касательные напряжения при поперечном изгибе. Перемещения при прямом изгибе. Условие прочности и жесткости при прямом изгибе	2
10	2	Определение напряжений и расчет на прочность при косом изгибе и изгиб с растяжением или сжатием	2
11	3	Основы теории напряженного и деформированного состояний в точке тела. Напряженное состояние в точке и его исследование, главные площадки и главные напряжения. Классификация видов напряженных состояний	2
12	3	Определение главных напряжений и положения главных площадок для случая, когда одно главное напряжение известно. Круговая диаграмма напряжений О.Мора	2
13	3	Деформированное состояние в точке тела. Аналогия между напряженным и деформированным состоянием. Виды деформированных состояний. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Теоретические основы тензометрии	2
14	3	Критерии пластичности и разрушения. Предельные напряженные состояния, коэффициент запаса напряженного состояния. Эквивалентное напряжение.	2
15	3	Гипотезы появления пластических деформаций, их графическая интерпретация. Критерии разрушения	2
16	3	Применение гипотез пластичности и критериев прочности к расчету стержня при сложном нагружении	2
17	4	Энергетический метод определения перемещений. Интеграл перемещений О.Мора.	2
18	4	Методы вычисления интеграла О.Мора. Определение перемещений, вызванных внешними силами, тепловыми воздействиями, заданными	2

		смещениями и осадкой опор в фермах, балках и рамах.	
19	4	Статически неопределимые системы. Метод сил. Раскрытие статической неопределимости методом сил	2
20	4	Статически неопределимые системы. Метод сил. Раскрытие статической неопределимости методом сил. Применение метода сил к расчету статически неопределимых балок и рам. Использование симметрии при расчете статически неопределимых систем	2
21	4	Применение метода сил к расчету статически неопределимых ферм. Определение напряжений, вызванных внешними силами, а также тепловых и монтажных напряжений.	2
22	5	Устойчивость равновесия деформируемых систем. Задача и метод Эйлера. Расчет критической силы для сжатого стержня при различных условиях закрепления. Расчеты стержней на устойчивость.	2
23	6	Расчеты на прочность с учетом сил инерции и при динамическом нагружении. Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением. Расчеты на прочность при ударе.	2
24	6	Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. Механизм усталостного разрушения. Свойства материалов при циклических напряжениях. Диаграмма предельных амплитуд. Влияние на усталостную прочность различных факторов.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение эпюр нормальной силы и крутящего момента	2
2	1	Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента в балках и плоских рамах	2
3	2	Расчеты на прочность при растяжении- сжатии	2
4	2	Расчеты на прочность при кручении. Контрольная работа: защита Расчетно-графического задания №1	2
5	2	Расчеты на прочность при изгибе. Балки из пластичного материала	2
6	2	Расчеты на прочность при изгибе. Балки из хрупкого материала	2
7	2	Расчеты на прочность при косом изгибе и изгибе с растяжением- сжатием	2
8	2	Условные расчеты на прочность. Контрольная работа: защита Расчетно-графического задания №2	2
9	3	Исследование напряженного состояния стержня при сложном нагружении	2
10	3	Расчеты на прочность при сложном нагружении балок из пластичного материала	2
11	3	Расчеты на прочность при сложном нагружении балок из хрупкого материала	2
12	4	Определение перемещений в статически определимых балках, рамах и фермах. Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №3	2
13	4	Расчет статически неопределимых балок, рам	2
14	4	Расчет статически неопределимых ферм	2
15	5	Расчет на устойчивость сжатых стержней	2
16	6	Расчет упругих систем при ударном нагружении. Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №4	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1 "Испытание материалов на растяжение"	2
2	2	Лабораторная работа №2 "Испытание материалов на сжатие"	2
3	2	Лабораторная работа №3 "Определение упругих характеристик материалов" и №4 "Определение модуля сдвига"	2
4	3	Лабораторная работа №14 "НДС в тонкостенной трубе при сложном нагружении"	2
5	4	Лабораторная работа №15 "Экспериментальное определение перемещений в балке при изгибе. Иллюстрация теоремы о взаимности работ"	2
6	4	Лабораторная работа №17 "Экспериментальное определение опорного момента в статически неопределимой балке при изгибе"	2
7	5	Лабораторная работа № 18 "Устойчивость упругих систем"	2
8	6	Лабораторная работа № 19 "Ударное нагружение"	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр
Оформление журналов лабораторных работ	Колпаков, В. П. Сопротивление материалов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ по направлениям 140000, 150000, 160000 и др. В. П. Колпаков, А. В. Понькин, Е. Е. Рихтер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 91, [2] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000525408&dtype=F&etype=. Колпаков, В. П. Сопротивление материалов [Текст] журн. лаб. работ для направлений 140000, 150000, 160000 и др. В. П. Колпаков, А. В. Понькин, Е. Е. Рихтер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 55, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000526952&dtype=F&etype=	4
Подготовка к зачету	1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с. 2. Черняев, Э. Ф. Сопротивление материалов Учеб. пособие ЮУрГУ, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 206,[1] с. ил. 3. Сопротивление материалов. Сборник задач [Текст] Ч. 1 метод. рек. по контролю самостоят. работы студентов для направлений 13.00.00, 15.0000, 20.00.00 и др. А. В. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 149, [1] с. ил.	3
Выполнение расчетно-графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения"	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для машиностроит. направлений А. В. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 128, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000563493&dtype=F&etype=.pdf	3
Выполнение расчетно-	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для машиностроит. направлений А. В. Понькин	3

графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении и сжатии"	и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 128, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000563493&dtype=F&etype=.pdf	
Выполнение расчетно-графического задания №3 "Расчеты на прочность балок из пластичного и хрупкого материалов при изгибе"	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для машиностроит. направлений А. В. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 128, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000563493&dtype=F&etype=.pdf	3
Выполнение расчетно-графического задания №5 "Расчеты статически неопределимых систем, расчеты на устойчивость и динамику"	Сопротивление материалов. Сборник задач [Текст] Ч. 2 метод. рек. по контролю самостоят. работы студентов для направлений 13.00.00, 15.0000, 20.00.00 и др. А. В. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 149, [1] с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000570703&dtype=F&etype=.pdf	4
Выполнение расчетно-графического задания №4 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"	Сопротивление материалов. Сборник задач [Текст] Ч. 2 метод. рек. по контролю самостоят. работы студентов для направлений 13.00.00, 15.0000, 20.00.00 и др. А. В. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 149, [1] с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000570703&dtype=F&etype=.pdf	4
Подготовка к экзамену	Сопротивление материалов. Сборник задач [Текст] Ч. 2 метод. рек. по контролю самостоят. работы студентов для направлений 13.00.00, 15.0000, 20.00.00 и др. А. В. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 149, [1] с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000570703&dtype=F&etype=.pdf	4

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Выполнение и защита РГР №1 "Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем при растяжении - сжатии". Контроль усвоения раздела 1 и 2. Выполнение обязательно.	1	15	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 15 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 12 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 10 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 8 баллов - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 6 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 15.	зачет
2	3	Текущий контроль	Выполнение и защита РГР №2 "Расчеты на прочность и жесткость валов при кручении". Контроль усвоения раздела 1 и 2. Выполнение обязательно.	1	15	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	зачет

					оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 15 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 12 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 10 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 8 баллов - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 6 баллов - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 15.		
3	3	Текущий контроль	Выполнение и защита РГР №3 "Расчеты на прочность балок из пластичного и хрупкого материалов при изгибе". Контроль усвоения раздела 1 и 2. Выполнение обязательно.	1	15	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 15 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 12 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 10 баллов - в расчетной части есть	зачет

						замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 8 баллов - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 6 баллов - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 15.	
4	3	Текущий контроль	Письменный опрос по разделу "Расчеты на прочность при изгибе". Контроль усвоения раздела 1 и 2.	1	6	Студенту даются 2 задачи: построение эпюры поперечной силы и изгибающего момента, расет на прочность балки при изгибе. Время, отведенное на опрос -30 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильное решение задачи соответствует 3 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6.	зачет
5	3	Текущий контроль	Письменный опрос по разделу "Расчеты на прочность при растяжении - сжатии". Контроль усвоения раздела 1 и 2.	1	6	Студенту даются 2 задачи: расчет плоской фермы и расчет консольного стержня. Время, отведенное на опрос -30 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильное решение задачи соответствует 3 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6.	зачет
6	3	Текущий контроль	Письменный опрос осуществляется по разделу: "Кручение	1	3	Студенту дается 1 задача: расчет вала на кручение. Время, отведенное на опрос -15	зачет

			вала". Контроль усвоения раздела 1 и 2.			минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильное решение задачи соответствует 3 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	
7	3	Промежуточная аттестация	зачет. Контроль усвоения раздела 1 и 2.	-	40	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачетная работа содержит 20 вопросов базового уровня, которые оцениваются максимально в 2 балла каждый, Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 40 баллов. Шкала оценивания вопросов базового уровня: 2 балла – ответ верен, ошибок нет; 0 баллов – ответ не верен; Зачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60 ... 100% Не зачет - величина рейтинга обучающегося 0...59 %	зачет
8	4	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы №1 "Испытание на растяжение". Контроль усвоения раздела 2. Выполнение обязательно.	1	5	Осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	экзамен

						оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены необходимые расчеты и определены требуемые параметры диаграммы растяжения – 2 балла; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	
9	4	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторных работ №2 "Испытание на сжатие". Контроль усвоения раздела 2. Выполнение обязательно.	1	5	Осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены необходимые расчеты и определены требуемые параметры диаграммы растяжения – 2 балла; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
10	4	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы №3 "Определение упругих характеристик материала при растяжении" и №4 "Определение модуля сдвига". Контроль усвоения раздела 2. Выполнение обязательно.	1	5	Осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены необходимые расчеты	экзамен

						и определены требуемые параметры диаграммы растяжения – 2 балла; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	
11	4	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы №14 "Исследование НС в тонкостенной трубе при сложном нагружении". Контроль усвоения раздела 3. Выполнение обязательно.	1	5	Осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены необходимые расчеты и определены требуемые параметры диаграммы растяжения – 2 балла; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
12	4	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы №15 "Определение перемещений при изгибе балки. Иллюстрация теоремы о взаимности работ". Контроль усвоения раздела 4. Выполнение обязательно.	1	5	Осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены необходимые расчеты и определены требуемые параметры диаграммы растяжения – 2 балла; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
13	4	Текущий	Выполнение и защита	1	5	Осуществляется индивидуально.	экзамен

		контроль	лабораторной работы №17 "Экспериментальная проверка расчета статически неопределимой системы методом сил". Контроль усвоения раздела 4. Выполнение обязательно.			Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены необходимые расчеты и определены требуемые параметры диаграммы растяжения – 2 балла; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	
14	4	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы №18 "Устойчивость упругих систем". Контроль усвоения раздела 5. Выполнение обязательно.	1	5	Осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены необходимые расчеты и определены требуемые параметры диаграммы растяжения – 2 балла; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
15	4	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы №19 "Деформации при ударе". Контроль усвоения раздела 6. Выполнение обязательно.	1	5	Осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	экзамен

						оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - выполнены необходимые расчеты и определены требуемые параметры диаграммы растяжения – 2 балла; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	
16	4	Текущий контроль	Выполнение и защита РГР №5 "Расчеты статически неопределимых систем, расчеты на устойчивость и динамику". Контроль усвоения раздела 4,5 и 6. Выполнение обязательно.	1	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 баллов - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10.	экзамен
17	4	Текущий контроль	Выполнение и защита РГР №4 "Анализ	1	10	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения	экзамен

			напряженно-деформированного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении". Контроль усвоения раздела 3. Выполнение обязательно.			соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 баллов - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10.	
18	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга	экзамен

					обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие текущие контрольные работы. Максимальное количество баллов за экзамен -40. Промежуточная аттестация включает два мероприятия: компьютерное тестирование и решение одной задачи. Контрольные мероприятия промежуточной аттестации проводятся во время экзамена. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Задача состоит из расчетной и графической части. На решение задачи отводится 1 час. Критерии оценивания решения задачи: - расчет и график выполнены верно – 20 баллов; - расчет выполнен верно, график имеет недочеты – 16 баллов; - расчет имеет недочеты, принцип построения графика верен – 12 балла; - расчет и график имеют недочеты – 8 балла; - расчет и график имеют грубые замечания – 4 балла; - задача не выполнена – 0 баллов.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Студент вправе прийти на зачет для улучшения своего рейтинга.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

3. Сборник задач по сопротивлению материалов [Текст] А. А. Уманский и др.; под ред. А. А. Уманского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1964. - 550 с. черт.

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*
Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, П.А.Тараненко, Н.Ю.Исаева; под ред. В.А.Ващука.- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2008.- Ч.1.- 96 с.

2. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, В.А.Вашук, П.А.Тараненко- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2010.- Ч.12- 70 с.

3. Колпаков, В.П. Сопротивление материалов. Учебное пособие для лабораторных работ /В.П.колпаков, А.В.Понькин, Е.Е.Рихтер. - Челябинск: ЮУрГУ, 2014.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, П.А.Тараненко, Н.Ю.Исаева; под ред. В.А.Ващука.- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2008.- Ч.1.- 96 с.

2. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, В.А.Вашук, П.А.Тараненко- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2010.- Ч.12- 70 с.

3. Колпаков, В.П. Сопротивление материалов. Учебное пособие для лабораторных работ /В.П.колпаков, А.В.Понькин, Е.Е.Рихтер. - Челябинск: ЮУрГУ, 2014.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	1. Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для машиностроит. направлений А. В. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 128, [1] с. ил. электрон. версия Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для машиностроит. направлений А. В. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 128, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000563493&dtype=F&etyp
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Сопротивление материалов. Сборник задач [Текст] Ч. 2 метод. рек. по контрол. самостоят. работы студентов для направлений 13.00.00, 15.00.00, 20.00.00 и др.; В. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 149, [1] с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000570703&dtype=F&etyp

3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Колпаков, В. П. Сопротивление материалов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ по направлениям 140000, 150000, 160000 и др. В. П. Колпаков, А. В. Понькин, Е. Рихтер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 91, [2] с. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000525408&dtype=F&etype
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Колпаков, В. П. Сопротивление материалов [Текст] журн. лаб. работ для направлений 140000, 150000, 160000 и др. В. П. Колпаков, А. В. Понькин, Е. Рихтер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 55, [1] с. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000526952&dtype=F&etype

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	319 (2)	Учебная аудитория, оборудованная доской, проектором и экраном
Лабораторные занятия	029 (1)	Лаборатория сопротивления материалов, оборудованная учебными стендами и испытательными машинами
Лекции	204 (3г)	Поточная аудитория, оборудованная компьютером, мультимедийным проектором и экраном