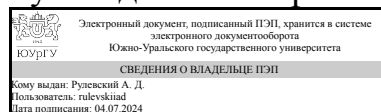


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



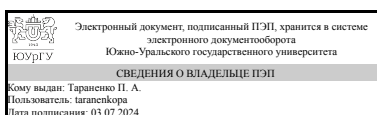
А. Д. Рулевский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.17 Сопротивление материалов
для направления 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

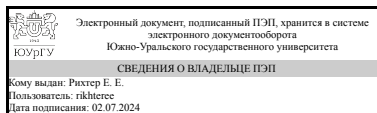
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 915

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.25 Цифровые технологии и искусственный интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах, 1.О.16 Теоретическая механика, 1.О.15.01 Начертательная геометрия, 1.О.13 Химия, 1.О.12 Физика, 1.О.11.02 Математический анализ, 1.О.11.01 Алгебра и геометрия	1.О.07 Правоведение, 1.О.10 Экономика предприятий по отраслям, 1.О.27 Экологическая безопасность транспортных средств, 1.О.18 Детали машин и основы конструирования, 1.О.26 Энергетические установки, 1.О.09 Основы экономической теории, 1.О.29 Безопасность жизнедеятельности, 1.О.11.03 Специальные главы математики

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

Дисциплина	Требования
1.О.11.01 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.12 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 Химия	Знает: 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, 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 Умеет: определять возможность и путь самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции, 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 Имеет практический опыт: 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, работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов
1.О.16 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.15.01 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.11.02 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
1.О.25 Цифровые технологии и искусственный интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах	Знает: характеристику современного этапа развития цифровых технологий и технологий искусственного интеллекта, возможности их применения в области проектирования, производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических комплексов: компьютерное зрение, распознавание речи, обработка естественных языков, генерация рекламного и медийного контента, чат боты, анализ временных рядов, рекомендательные системы; понятие технологии цифровых двойников, основные подходы к обработке экспериментальных данных и представлению результатов испытаний с использованием цифровых технологий, возможности технологий искусственного интеллекта и современных цифровых технологий для поиска, анализа и синтеза информации; базовые методы ИИ и принципы поиска, анализа и синтеза информации с применением современных цифровых технологий, место цифрового моделирования при разработке продукции, управлении производством, эксплуатацией наземных транспортно-технологических комплексов, имеет представление о PLM-системах для управления жизненным циклом продукта Умеет: применять элементы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, использовать элементы цифровых технологий для обработки и представления экспериментальных данных, применять базовые цифровые технологии, в том числе простейшие технологии искусственного интеллекта при решении типовых задач профессиональной деятельности в области наземных транспортно-технологических комплексов, строить простые статистические модели, формулировать математически и решать типовые прикладные задачи линейного и нелинейного программирования посредством электронных таблиц Имеет практический опыт: решения простейших задач профессиональной деятельности с применением цифрового моделирования и элементов искусственного интеллекта, применения электронных таблиц, элементов технологий искусственного интеллекта для типовой обработки и представления экспериментальных данных, использования электронных таблиц для решения типовых задач оптимизации, анализа информации, в том числе статистического, в области профессиональной деятельности;

	элементов технологий искусственного интеллекта при решении простых задач профессиональной деятельности, решения типовых прикладных задач оптимизации (планирования производства, транспортной задачи, задачи о назначении) средствами электронных таблиц
--	--

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
<i>Аудиторные занятия:</i>	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
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	105,25	53,75	51,5
Подготовка к экзамену	20	0	20
Оформление журналов лабораторных работ	5	0	5
Выполнение расчетно- графического задания №5 "Расчеты статически неопределимых систем, расчеты на устойчивость и динамику"	12	0	12
Выполнение расчетно- графического задания №3 "Расчеты на прочность балок из пластичного и хрупкого материалов при изгибе"	18	18	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 №4 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"	14,5	0	14.5
Подготовка к зачету	15	15	0
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.	2

		Напряженное состояние в точке и его исследование, главные площадки и главные напряжения. Классификация видов напряженных состояний	
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 смещениями и осадкой опор в фермах, балках и рамах.	2
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
Подготовка к экзамену	Соппротивление 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
Оформление журналов лабораторных работ	Колпаков, В. П. Соппротивление 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=.pdf Колпаков, В. П. Соппротивление материалов [Текст] журн. лаб. работ для	4

	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	
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 №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 №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-графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатии"	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 №4 "Анализ напряженного состояния и расчеты на"	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

прочность при сложном сопротивлении"		
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

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	зачет

						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.	
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 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.	зачет
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.	1	15	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических	зачет

			Выполнение обязательно.			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 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	1	6	Студенту даются 2 задачи: расчет плоской фермы и расчет	зачет

			прочность при растяжении - сжатии". Контроль усвоения раздела 1 и 2.			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.	
6	3	Текущий контроль	Письменный опрос осуществляется по разделу: "Кручение вала". Контроль усвоения раздела 1 и 2.	1	3	Студенту дается 1 задача: расчет вала на кручение. Время, отведенное на опрос -15 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.	зачет
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,	зачет

						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 %	
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 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
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	экзамен

						соответствует требованиям – 1 балл; правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5.	
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 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
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	1	5	Осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления,	экзамен

			изгибе балки. Иллюстрация теоремы о взаимности работ". Контроль усвоения раздела 4. Выполнение обязательно.			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.	
13	4	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы №17 "Экспериментальная проверка расчета статически неопределимой системы методом сил". 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
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	экзамен

						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.	
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 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
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	экзамен

						- 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.	
17	4	Текущий контроль	Выполнение и защита РГР №4 "Анализ напряженно-деформированного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении". Контроль усвоения раздела 3. 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	экзамен

						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 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	экзамен

Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 32, [1] с. ил. электрон. версия

2. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для втузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с.

3. Сопротивление материалов Учеб. для строит. и трансп. вузов А. Ф. Смирнов, А. В. Александров, Н. И. Монахов и др.; Под общ. ред. А. Ф. Смирнова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1975. - 480 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ицкович, Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов Учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров ; Под ред. Л. С. Минина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 591, [1] с. ил.

2. Кононов, Н. М. Метод сечений. Построение эпюр внутренних силовых факторов Учеб. пособие ЮУрГУ, Каф. Прикл. механика, динамика и прочность машин; Н. М. Кононов, К. М. Кононов, О. С. Буслаева. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 79,[1] с. ил.

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, В.А.Ващук, П.А.Тараненко- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2010.- Ч.12- 70 с.

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

3. 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

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

3. 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.

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&etype
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&etype
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. ил. 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. ил. 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
Лекции	204 (3г)	Поточная аудитория, оборудованная компьютером, мультимедийным проектором и экраном
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

