ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 03.02.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.16 Сопротивление материалов
для направления 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 71

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Тараненко П. А.
Пользователь: taranenkopa
Дата подписания: 03.02.2022

П. А. Тараненко

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Абызов А. А.
Пользователь: abyzovaa
Дата подписания: 03.02.2022

А. А. Абызов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Фёдоров В. Б.
Пользователь: fedorovvb
Дата подписания: 03.02.2022

В. Б. Фёдоров

Челябинск

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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, пластины и оболочек; механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении; основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях Умеет: определять внутренние силовые факторы

	в поперечном сечении стержня, пластины и оболочек, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня, пластины и оболочек; рассчитывать перемещения в стержневых системах, пластин и оболочек статически неопределимых систем, выполнять расчеты на устойчивость сжатых стержней, выполнять расчеты конструкций с учетом сил инерции и при ударном воздействии Имеет практический опыт: решения типовых задач по расчету стержневых систем, пластин и оболочек при простых видах; навыками расчетов на прочность и жесткость статически неопределимых систем

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Физика, 1.О.15 Теоретическая механика, 1.О.13 Информационные технологии, 1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	1.О.17 Термодинамика и теплопередача, 1.О.19 Теория автоматического управления

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

Дисциплина	Требования
1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: основы построения чертежа, закономерности получения изображений; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже , правила выполнения оформления технической документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации в современной графической системах Умеет: решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и

	государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов, применять нормативные документы и государственные стандарты при оформления технической документации в современной графической системах Имеет практический опыт: построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, оформления технической документации в соответствии с Единой системы конструкторской документации в современной графической системах
1.О.13 Информационные технологии	Знает: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий , основные понятия информатики и информационных технологий; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера Умеет: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для практического применения, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: разработки алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, работы с прикладными программными средствами
1.О.11 Физика	Знает: законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и перспективных профессиональных задач Умеет: применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новойтехники и новых технологий Имеет практический опыт: решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	Знает: основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: производить

	основные операции над матрицами, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве Имеет практический опыт: использования основных положений линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности
1.О.15 Теоретическая механика	Знает: основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы частные случаи этих условий; методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения и качения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел Умеет: составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свобод Имеет практический опыт: нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной

	степенью свободы
1.О.10.02 Математический анализ	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа. Умеет: самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля;применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ Имеет практический опыт: употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни, основные определения, понятия и методы математики математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения, применять математические методы при решении профессиональных задач Имеет практический опыт: управления собственным временем; использовать методики саморазвития и самообразования в течение всей жизни, навыками выбора научного метода исследования в соответствии с поставленной проблемой, целями и задачами

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	144	72
Аудиторные занятия:	96	64	32
Лекции (Л)	48	32	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	0

Самостоятельная работа (СРС)	105,25	71,75	33,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	20	20	0
Оформление журналов лабораторных работ	11,75	11.75	0
Подготовка к экзамену	11,5	0	11.5
Выполнение расчетно- графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем. Расчет при ударном нагружении"	11	0	11
Выполнение расчетно- графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатии"	20	20	0
Выполнение расчетно- графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения. Расчеты на устойчивость"	20	20	0
Выполнение расчетно- графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"	11	0	11
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	8,25	6,5
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	12	4	8	0
2	Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб, условные расчеты))	34	16	6	12
3	Устойчивость деформируемых систем	4	2	0	2
4	Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	22	12	8	2
5	Энергетический метод определения перемещений. Статически неопределимые системы	16	10	6	0
6	Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках	8	4	4	0

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	Устойчивость равновесия деформируемых систем. Задача и метод Эйлера. Расчет критической силы для сжатого стержня при различных условиях закрепления. Расчеты стержней на устойчивость.	2
12	4	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
13	4	Определение главных напряжений и положения главных площадок для случая, когда одно главное напряжение известно. Круговая диаграмма напряжений О.Мора	2
14	4	Деформированное состояние в точке тела. Аналогия между напряженным и деформированным состоянием. Виды деформированных состояний. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Теоретические основы тензометрии	2
15	4	Критерии пластичности и разрушения. Предельные напряженные состояния, коэффициент запаса напряженного состояния. Эквивалентное напряжение.	2
16	4	Гипотезы появления пластических деформаций, их графическая интерпретация. Критерии разрушения	2
17	4	Применение гипотез пластичности и критериев прочности к расчету стержня при сложном нагружении	2
18	5	Энергетический метод определения перемещений. Интеграл перемещений О.Мора.	2
19	5	Методы вычисления интеграла О.Мора. Определение перемещений, вызванных внешними силами, тепловыми воздействиями, заданными смещениями и осадкой опор в фермах, балках и рамах.	2
20	5	Статически неопределимые системы. Метод сил. Раскрытие статической неопределимости методом сил	2

21	5	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
22	5	Применение метода сил к расчету статически неопределимых ферм. Определение напряжений, вызванных внешними силами, а также тепловых и монтажных напряжений.	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	4
4	1	Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №1	2
3	2	Расчеты на прочность при растяжении- сжатии	2
4	2	Расчеты на прочность при кручении	2
8	2	Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №2	2
9	4	Исследование напряженного состояния стержня при сложном нагружении	2
10	4	Расчеты на прочность при сложном нагружении балок из пластичного материала	2
11	4	Расчеты на прочность при сложном нагружении балок из хрупкого материала	2
12	4	Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №3	2
12	5	Определение перемещений в статически определимых балках, рамах и фермах.	2
13	5	Расчет статически неопределимых балок, рам	2
14	5	Расчет статически неопределимых ферм	2
13	6	Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №4	2
16	6	Расчет упругих систем при ударном нагружении.	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", Лабораторная работа №2 "Испытание материалов на сжатие"	2
2	2	Лабораторная работа №2 "Испытание материалов на сжатие"	2
3	2	Расчеты на прочность при изгибе. Балки из пластичного материала	2
4	2	Расчеты на прочность при изгибе. Балки из хрупкого материала	2
5	2	Условные расчеты на прочность	2

6	2	Расчеты на прочность при косом изгибе и изгибе с растяжением- сжатием	2
7	3	Расчет на устойчивость сжатых стержней	2
8	4	Лабораторная работа №14 "НДС в тонкостенной трубе при сложном нагружении", Лабораторная работа №10 "Определение напряжений при изгибе балки"	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов М.: Наука, гл. 1, 2, 3, 4	3	20
Оформление журналов лабораторных работ	В.П. Колпаков, А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. Учебное пособие для лабораторных работ. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2014 Работы 1, 2, 10, 14	3	11,75
Подготовка к экзамену	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов М.: Наука, гл. 5, 6, 7, 8	4	11,5
Выполнение расчетно- графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем. Расчет при ударном нагружении"	А. О. Щербакова, В. А. Ващук, П. А. Тараненко. Контрольные задания для расчетно-графических работ по сопротивлению материалов Ч. 2 : Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2010, 69 с. Задачи 49, 51, 52, 58, 62	4	11
Выполнение расчетно- графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатии"	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.О. Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. 1. – 129 с. Задачи 1, 2, 5, 7, 9, 12 Н. М. Кононов, К. М. Кононов, О. С. Буслаева Метод сечений. Построение эпюр внутренних силовых факторов : Учеб. пособие Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 1998, С.1-70	3	20
Выполнение расчетно- графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения. Расчеты на устойчивость"	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.О. Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. 1. – 129 с. Задачи 21,22, 25, 27, 29,30, 35 А. О. Щербакова, В. А. Ващук, П. А. Тараненко. Контрольные задания для расчетно-графических работ по сопротивлению материалов Ч. 2 : Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2010, 69 с. Задача 61	3	20
Выполнение расчетно- графического задания №3 "Анализ напряженного	А. О. Щербакова, В. А. Ващук, П. А. Тараненко. Контрольные задания для	4	11

состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"	расчетно-графических работ по сопротивлению материалов Ч. 2 : Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2010, 69 с. Задачи 37, 39, 44, 45		

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Проверка расчетно-графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатии"Контроль усвоения раздела 1. Выполнение обязательно.	0,2	5	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): - работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов - работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла - работа выполнена в сокращенном объеме (задачи 2, 5, 7,9) и (или) сдана после окончания срока – 3 балла - Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
2	3	Текущий контроль	Защита расчетно-графического задания №1 "Расчеты на прочность и на	0,25	5	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом	зачет

			жесткость стержневых систем при растяжении сжатии"Контроль усвоения раздела 1. Выполнение обязательно.			ректора от 24.05.2019 г. № 179). Защита проводится в форме контрольной работы. Билет содержит 4 задачи. Задача на построение эпюр в балке- обязательна для получения положительной оценки. Критерии начисления баллов: - все задачи решены верно – 5 баллов - 3 задачи решены верно, или 4 задачи с несущественными ошибками – 4 балла; - 2 задачи решены верно, или 3 задачи с несущественными ошибками – 3 балла; - решено менее 2 задач- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	
3	3	Текущий контроль	Проверка расчетно-графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения. Расчеты на устойчивость" Контроль усвоения раздела 2 и 3. Выполнение обязательно.	0,2	5	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): - работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов - работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла - работа выполнена в сокращенном объеме (задачи 22, 25, 27, 35) и (или) сдана после окончания срока – 3 балла - Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5	зачет
4	3	Текущий контроль	Защита расчетно-графического задания №2	0,25	5	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания	зачет

			"Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения. Расчеты на устойчивость" Контроль усвоения раздела 2 и 3. Выполнение обязательно.			результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Защита проводится в форме контрольной работы. Билет содержит 5 задачи. Задачи на расчет балки и на условные расчеты- обязательны для получения положительной оценки. Критерии начисления баллов: - все задачи решены верно – 5 баллов - 4 задачи решены верно, или 5 задачи с несущественными ошибками – 4 балла; - 3 задачи решены верно, или 4 задачи с несущественными ошибками – 3 балла; - решено менее 3 задач- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	
5	3	Текущий контроль	Проверка оформленного журнала лабораторных работ	0,1	0	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Проверка оформленного журнала лабораторных работ и их защита Критерии начисления баллов: - Работы оформлены правильно и аккуратно, в установленный срок, студент ответил на вопросы по работе – 5 баллов - Работы оформлены неаккуратно, с несущественными ошибками, в установленный срок – 4 балла; - Работы оформлены неаккуратно, с существенными ошибками, журнал сдан после окончания установленного срока – 3 балла; - журнал не оформлен и не сдан- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
6	3	Проме-жуточная аттестация	Зачет. Контроль усвоения раздела 1 и 2.	-	18	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	зачет

						(утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачетная работа содержит 18 вопросов базового уровня, которые оцениваются максимально в 1 балл каждый, Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 18 баллов. Шкала оценивания вопросов базового уровня: 1 балла – ответ верен, ошибок нет; 0 баллов – ответ не верен; В соотвествии с положением о БРС рейтинг по дисциплине рассчитывается, исходя из рейтинга по текущему контролю и рейтинга по промежуточной аттестации. Зачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60 ... 100% Не зачет - величина рейтинга обучающегося 0…59 %	
7	4	Текущий контроль	Выполнение расчетно-графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении" Контроль усвоения раздела 4. Выполнение обязательно.	0,2	5	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): - работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов - работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла - работа выполнена в сокращенном объеме (задачи 36, 41, 43)) и (или) сдана после окончания срока – 3 балла - Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов. Максимальное количество баллов –	экзамен

						5.	
8	4	Текущий контроль	Защита расчетно-графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении" Контроль усвоения раздела 4. Выполнение обязательно.	0,3	5	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Защита проводится в форме контрольной работы. Билет содержит 2 задачи. Задача на построение эпюр в балке-обязательна для получения положительной оценки. Критерии начисления баллов: - все задачи решены верно – 5 баллов - 2 задачи решены с несущественными ошибками – 4 балла; - 1 задача решена верно – 3 балла; - не решено ни одной задачи- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
9	4	Текущий контроль	Проверка расчетно-графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем. Расчет при ударном нагружении". Контроль усвоения разделов 5, 6. Выполнение обязательно.	0,2	5	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) - работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов - работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла - работа выполнена в сокращенном объеме (задачи 51, 58, 62) и (или) сдана после окончания срока – 3 балла - Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
10	4	Текущий контроль	Защита расчетно-графического задания №4	0,3	5	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания	экзамен

			"Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем. Расчет при ударном нагружении". Контроль усвоения разделов 5, 6. Выполнение обязательно.			результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Защита проводится в форме контрольной работы. Билет содержит 2 задачи. Задача на построение эпюр в балке- обязательна для получения положительной оценки. Критерии начисления баллов: - все задачи решены верно – 5 баллов - задачи решены с несущественными ошибками – 4 балла; - решена 1 задача – 3 балла; - не решено ни одной задачи- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	
11	4	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	40	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). На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. К экзамену допускаются студенты, имеющие зачет за 3 семестр, а также выполнившие и защитившие расчетно- графические работы № 3 и 4 в 4 семестре. Максимальное количество баллов за экзамен – (промежуточная аттестация) 24. Промежуточная аттестация включает два мероприятия: решение теста с теоретическими вопросами и решение билета с задачами. Тест состоит из 12 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Билет с задачами содержит 4 задачи.	экзамен

						За каждую решенную задачу начисляются следующие баллы: - задача решена верно- 3 балла; - задача решена с несущественными ошибками – 2 балла; - задача решена неверно или не решалась – 0 баллов. Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается на основе рейтинга по текущему контролю, по промежуточной аттестации и бонуса в соответствии с положением о БРС. Бонусы: 5% получившим в 3 семестре рейтинг более 85%, 5% занявшим призовые места в олимпиаде по предмету Перевод рейтинга по дисциплине в оценку: 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 %	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	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: личина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60 ... 100% Не зачет - величина рейтинга обучающегося 0…59 %.	

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОПК-1	Знает: основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, пластины и оболочек; механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении; основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, пластины и оболочек, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня, пластины и оболочек; рассчитывать перемещения в стержневых системах, пластин и оболочек статически неопределимых систем, выполнять расчеты на устойчивость сжатых стержней, выполнять расчеты конструкций с учетом сил инерции и при ударном воздействии			+	+		+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: решения типовых задач по расчету стержневых систем, пластин и оболочек при простых видах; навыками расчетов на прочность и жесткость статически неопределимых систем			+	+		+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ермаков, П. И. Прикладная механика. Контрольные тесты Текст учеб. пособие П. И. Ермаков, О. П. Колосова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. 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.

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. Колпаков, В.П. Сопротивление материалов. Учебное пособие для лабораторных работ /В.П.колпаков, А.В.Понькин, Е.Е.Рихтер. - Челябинск: ЮУрГУ, 2014.
2. 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.
3. Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.О. Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. 1. – 129 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Колпаков, В.П. Сопротивление материалов. Учебное пособие для лабораторных работ /В.П.колпаков, А.В.Понькин, Е.Е.Рихтер. - Челябинск: ЮУрГУ, 2014.
2. 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.
3. Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.О. Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. 1. – 129 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	1. Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-граф работ [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для машиностроит. направлений А. В 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-графи работ [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для машиностроит. направлений А. В 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
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Сопротивление материалов. Сборник задач [Текст] Ч. 2 метод. рек. по самостоят. работы студентов для направлений 13.00.00, 15.0000, 20.00. 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
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Колпаков, В. П. Сопротивление материалов [Текст] учеб. пособие для по направлениям 140000, 150000, 160000 и др. В. П. Колпаков, А. В. П Е. Рихтер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и п машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 91 электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000525408&dtype=F
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Колпаков, В. П. Сопротивление материалов [Текст] журн. лаб. работ д направлений 140000, 150000, 160000 и др. В. П. Колпаков, А. В. Поньк Рихтер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и про машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 55 электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000526952&dtype=F
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Порошин, В. Б. Расчеты на прочность - это просто! [Электронный рес пособие / В. Б. Порошин; Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2020 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000566817
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Порошин, В. Б. Начинаем учить сопромат (Введение в курс сопротивл материалов) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Порошин ; Ю гос. ун-т ; ЮУрГУ Челябинск , 2009 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000414710

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
Лабораторные занятия	029 (1)	Лаборатория сопротивления материалов, оборудованная учебными стендами и испытательными машинами
Лекции	204 (3г)	Поточная аудитория, оборудованная компьютером, мультимедийным проектором и экраном
Практические занятия и семинары	319 (2)	Учебная аудитория, оборудованная доской, проектором и экраном