

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Семашко М. Ю.	
Пользователь: semashkom	
Дата подписания: 25.05.2023	

М. Ю. Семашко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.0.16 Сопротивление материалов
для специальности 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 18.08.2020 № 1055

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

П. А. Тараненко

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Тараненко П. А.	
Пользователь: taranenko	
Дата подписания: 25.05.2023	

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

А. А. Абызов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Абызов А. А.	
Пользователь: abyzovaas	
Дата подписания: 25.05.2023	

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 неопределеных 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-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач	Знает: основные 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; основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределенности, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях. 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: владения навыками расчетов на прочность и жесткость стержневых систем.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.17 Теоретическая механика, 1.О.11.02 Математический анализ, 1.О.11.01 Алгебра и геометрия, 1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.12 Физика	1.О.21 Термодинамика и теплопередача, 1.О.45 Боевая эффективность средств поражения, 1.О.42 Механика сплошных сред, 1.О.41 Обработка металлов давлением, 1.О.22 Теория автоматического управления, 1.О.24 Электрооборудование летательных аппаратов

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 термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии в различных областях других естественно-научных и профессиональных дисциплин. Умеет: производить основные операции над матрицами, вычислять определители, 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: методом приведения определителя к треугольному виду, методом Крамера и методом Гаусса для решения систем линейных уравнений, координатным методом изучения фигур на плоскости и в пространстве.
1.О.11.02 Математический анализ	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа., основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа., основные положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа. Умеет:

	<p>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., 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., 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: владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений., владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений., владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений.</p>
1.О.17 Теоретическая механика	<p>Знает: постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и аксиомы законы, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов. Умеет: оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики. Имеет практический опыт: владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического</p>

	состояния механических систем.
1.О.12 Физика	<p>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; историю и логику развития физики и основных ее открытий., 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.</p> <p>Историю и логику развития физики и основных ее открытий. Умеет: применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий., применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий. Имеет практический опыт: владения методами решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования., решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования.</p>
1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика	<p>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., 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. 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</p>

	чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов., 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. Имеет практический опыт: построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД., построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.
--	---

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	72	144
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	48	16	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	0	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	105,25	35,75	69,5
Оформление журналов лабораторных работ	5,75	5.75	0
Выполнение расчетно-графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределеных систем. Расчет при ударном нагружении"	23	0	23
Подготовка к экзамену	23,5	0	23.5
Выполнение расчетно-графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения. Расчеты на устойчивость"	10	10	0
Выполнение расчетно-графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном	23	0	23

сопротивлении"			
Выполнение расчетно-графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении-сжатии"	10	10	0
Подготовка к зачету	10	10	0
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	4,25	10,5
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	2	8
5	Энергетический метод определения перемещений. Статически неопределенные системы	16	10	0	6
6	Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках	8	4	0	4

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	2

		стержня круглого сечения	
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 рамках.	2
20	5	Статически неопределенные системы. Метод сил. Раскрытие статической неопределенности методом сил	2
21	5	Статически неопределенные системы. Метод сил. Раскрытие статической неопределенности методом сил. Применение метода сил к расчету статически неопределенных балок и рам. Использование симметрии при расчете статически неопределенных систем	2
22	5	Применение метода сил к расчету статически неопределенных 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 рамках	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

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	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
9	4	Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня из пластичного материала	2
10	4	Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня из хрупкого материала	2
11	4	Контрольная работа: защита расчетно-графического задания №3	2
12	5	Энергетический метод определения перемещений в статически определимых стержневых системах	2
13	5	Расчет статически неопределеных балок, рам	2
14	5	Расчет статически неопределеных ферм	2
15	6	Расчеты при динамическом нагружении	2
16	6	Контрольная работа: защита расчетно-графического задания №4	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Оформление журналов лабораторных работ	В.П. Колпаков, А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. Учебное пособие для лабораторных работ. Челябинск:	3	5,75

	Издательство ЮУрГУ, 2014 Работы 1, 2, 10, 14		
Выполнение расчетно-графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределеных 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	23
Подготовка к экзамену	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов М.: Наука, гл. 5, 6, 7, 8	4	23,5
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	10
Выполнение расчетно-графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"	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 37, 39, 44, 45	4	23
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	10
Подготовка к зачету	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов М.: Наука, гл. 1, 2, 3, 4	3	10

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	-----------

			мероприятия				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 жесткость стержневых систем при растяжении сжатии" Контроль усвоения раздела 1. Выполнение обязательно.	0,25	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 4 задачи. Задача на построение эпюор 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;	зачет

						- 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	<p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины.</p> <p>РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Максимальное количество баллов – 5</p>	зачет
4	3	Текущий контроль	Защита расчетно-графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения. Расчеты на устойчивость" Контроль усвоения раздела 2 и 3. Выполнение обязательно.	0,25	5	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Защита проводится в форме контрольной работы. Билет содержит 5 задач.</p> <p>Задачи на расчет балки и на условные расчеты- обязательны для получения положительной оценки.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - все задачи решены верно – 5 баллов - 4 задачи решены верно, или 5 задачи с несущественными ошибками – 4 балла; - 3 задачи решены верно, или 4 	зачет

						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	Промежуточная 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 (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 соответствии с положением о БРС рейтинг по дисциплине рассчитывается, исходя из рейтинга	зачет

						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 – 5.	экзамен
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 эпюор в балке-обязательна для получения положительной оценки. Критерии начисления баллов: - все задачи решены верно – 5 баллов	экзамен

						- 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.	
9	4	Текущий контроль	Проверка расчетно-графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределеных 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 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределеных систем. Расчет при ударном нагружении". Контроль усвоения разделов 5, 6. 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 эпюор 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;	экзамен

					- не решено ни одной задачи- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.	
11	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	<p>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).</p> <p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>К экзамену допускаются студенты, имеющие зачет за 3 семестр, а также выполнившие и защитившие расчетно-графические работы № 3 и 4 в 4 семестре.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен – (промежуточная аттестация) 24.</p> <p>Промежуточная аттестация включает два мероприятия: решение теста с теоретическими вопросами и решение билета с задачами.</p> <p>Тест состоит из 12 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций.</p> <p>На ответы отводится 1 час.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Билет с задачами содержит 4 задачи. За каждую решенную задачу начисляются следующие баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задача решена верно- 3 балла; - задача решена с несущественными ошибками – 2 балла; - задача решена неверно или не решалась – 0 баллов. <p>Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается на основе рейтинга по текущему контролю, по промежуточной аттестации и бонуса в соответствии с положением о БРС.</p> <p>Бонусы:</p> <p>5% получившим в 3 семестре рейтинг более 85%,</p>	экзамен

					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	<p>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 %.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	<p>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). Зачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60 ... 100% Не зачет - величина рейтинга обучающегося 0...59 %.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

	определения перемещений, методов раскрытия статической неопределенности, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклических изменениях напряжениях.												
ОПК-2	Умеет: определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня.												+++
ОПК-2	Имеет практический опыт: владения навыками расчетов на прочность и жесткость стержневых систем.												+++

Типовые контрольные задания по каждому 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. 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.

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.Вашкука.- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2008.- Ч.1.- 96 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. 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.

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.Вашкука.- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2008.- Ч.1.- 96 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-графических 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-графических 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=Fa
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=Fa
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Колпаков, В. П. Сопротивление материалов [Текст] учеб. пособие для направлениям 140000, 150000, 160000 и др. В. П. Колпаков, А. В. Понькин, Е. Рихтер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и проч. машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 91 с. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000525408&dtype=Fa
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 проч. машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 55 с. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000526952&dtype=Fa
5	Методические пособия для	Электронный каталог	Порошин, В. Б. Расчеты на прочность - это просто! [Электронный ресурс] / В. Б. Порошин; Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2020

	самостоятельной работы студента	ЮУрГУ	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 сопротивления материалов) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Порошин ; 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
Практические занятия и семинары	319 (2)	Учебная аудитория, оборудованная доской, проектором и экраном
Лекции	204 (3г)	Поточная аудитория, оборудованная компьютером, мультимедийным проектором и экраном