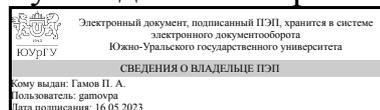


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



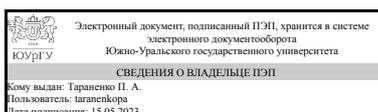
П. А. Гамов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.16 Сопротивление материалов  
для направления 22.03.02 Metallургия  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техническая механика

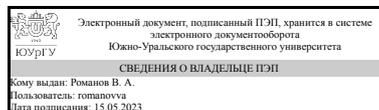
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



П. А. Тараненко

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



В. А. Романов

## 1. Цели и задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины "Соппротивление материалов" студент должен уметь анализировать внутренние силы в типовых расчетных схемах элементов конструкций, научиться выполнять простейшие расчеты на прочность и жесткость при силовых воздействиях, иметь представление о мероприятиях, направленных на повышение статической прочности элементов конструкций.

### Краткое содержание дисциплины

Введение. Проблема прочности в технике и основные направления ее решения. Объекты расчета и их расчетные схемы. 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. Растяжение-сжатие. Напряжения в поперечном и наклонных сечениях. Продольная и поперечная деформации стержня. Закон Гука при растяжении-сжатии. Свойства материалов при растяжении и сжатии. Механические характеристики металлов и конструкционных материалов Расчеты на прочность при растяжении-сжатии. Коэффициент запаса прочности, допус-каемые напряжения. Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Главные оси и глав-ные моменты инерции сечения. Изгиб. Классификация видов изгиба. Чистый и поперечный изгибы. Определение 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. 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 поперечного сечения. Кручение стержней некруглого (прямоугольного и тонкостенных ) поперечных сечений. Расчеты на прочность и жесткость при кручении

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	Знает: взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами Умеет: совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности Имеет практический опыт: работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Знает: методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе Умеет: строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации

	в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость Имеет практический опыт: расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знает: теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; сущность процессов и явлений, возникающих при деформировании материалов; классические теории прочности и критерии пластичности материалов Умеет: проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; подбирать и использовать справочную литературу, необходимую для проведения инженерных расчетов; выбирать и применять соответствующие теории прочности при проектировании и расчете элементов конструкций; проводить расчеты элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, а также в условиях циклического и динамического характера нагружения изделий Имеет практический опыт: проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; навыками расчета элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, в том числе, находящихся в условиях циклического или динамического характера нагружения элементов конструкций; навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Знает: область применимости методов расчета на прочность и жесткость Умеет: правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций Имеет практический опыт: применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14.01 Начертательная геометрия, 1.О.11 Химия, 1.О.13 Информатика и программирование, 1.О.14.02 Инженерная графика, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия,	ФД.04 Инжиниринг технологического оборудования, 1.О.17 Детали машин и основы конструирования, 1.О.08 Экономика и управление на предприятии,

<p>1.О.22 Тепломассообмен в материалах и процессах,  1.О.14.03 Компьютерная графика,  1.О.12 Физическая химия,  1.О.21 Электротехника и электроника,  1.О.15 Теоретическая механика,  1.О.09.03 Специальные главы математики,  1.О.10 Физика,  1.О.09.02 Математический анализ,  1.О.25.03 Литейное производство,  1.О.25.01 Metallургия черных металлов,  1.О.25.02 Metallургия цветных металлов</p>	<p>1.О.31 Безопасность жизнедеятельности,  1.О.26 Методы и средства контроля качества металлопродукции,  ФД.02 Художественное литье,  1.О.25.04 Обработка металлов давлением,  ФД.03 Экологически чистые металлургические процессы,  1.О.30 Экология,  1.О.29 Основы плавления и затвердевания металлов,  1.О.25.05 Термическая обработка металлов,  1.О.28 Коррозия и защита металлов,  1.О.23 Методы анализа и обработки экспериментальных данных</p>
---	---

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

Дисциплина	Требования
1.О.12 Физическая химия	<p>Знает: базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов, основные закономерности физико-химических процессов  Умеет: проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов, решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы  Имеет практический опыт: работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий, владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий</p>
1.О.10 Физика	<p>Знает: физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов, главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости  Умеет: выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов, производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц  Имеет практический опыт: владения физической и естественно-научной терминологией, применения физических законов и формул для решения практических задач</p>
1.О.25.01 Metallургия черных металлов	<p>Знает: Структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов, основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию,</p>

	<p>технологии производства чугуна и стали, современные программы моделирования процессов производства черных металлов, Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов Умеет: Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий, анализировать, составлять и применять техническую документацию, моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали Имеет практический опыт: Организации и управлении деятельности металлургических агрегатов, работы с технологическими инструкциями, моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов</p>
1.О.14.01 Начертательная геометрия	<p>Знает: геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях, методы проецирования геометрических фигур Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях, анализировать форму предметов в натуре и по чертежам Имеет практический опыт: анализа пространственных объектов на чертежах, решения метрических задач</p>
1.О.25.02 Металлургия цветных металлов	<p>Знает: технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов, значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом Умеет: выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий, выбирать оборудование для конкретного производственного процесса Имеет практический опыт: выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам, расчетов процессов цветной металлургии</p>
1.О.15 Теоретическая механика	<p>Знает: сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции, фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов, основные законы классической механики; теорию и методы расчета кинематических параметров движения механизмов; методы решения статически определенных задач, связанных с расчетом сил взаимодействия материальных объектов; теорию и методы решения задач динамики на базе</p>

	<p>основных законов и общих теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний Умеет: использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции, применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые задачи кинематики, статики и динамики и анализировать полученный результат, строить математические модели механических явлений и процессов; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального исследования Имеет практический опыт: расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием, методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов</p>
1.О.13 Информатика и программирование	<p>Знает: способы получения и обработки информации из различных источников;,, основные технические средства приема преобразования и передачи информации;,, последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, современные программные продукты Умеет: работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде;,, работать с компьютером как средством обработки и управления информацией, участвовать в проектировании технических объектов Имеет практический опыт: работы в современных программных продуктах, работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы с компьютером, работы в современных программных продуктах</p>
1.О.14.02 Инженерная графика	<p>Знает: Принципы графического изображения деталей и узлов, основные методы получения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа. Умеет: Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки, выполнять чертежи геометрических</p>

	<p>форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации. Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ, решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость.</p>
<p>1.О.09.02 Математический анализ</p>	<p>Знает: методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные математические методы, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач, основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем  Умеет: применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей, принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности  Имеет практический опыт: преобразования объектов математического анализа, решения задач методами математического анализа, навыками систематизации информации, решения задач методами математического анализа</p>
<p>1.О.21 Электротехника и электроника</p>	<p>Знает: особенности выполнения цепочечных расчетов, возможные опасности при работе с электротехникой, основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения  Умеет: разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей; выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электро-оборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы  Имеет практический опыт: чтения электрических схем, разработки безопасных электрических схем, владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике</p>

1.О.14.03 Компьютерная графика	<p>Знает: Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий , современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства</p> <p>Умеет: Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p> <p>Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ, компьютерной графики, использования и работы с современными программами</p>
1.О.09.03 Специальные главы математики	<p>Знает: способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам</p> <p>Умеет: анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики, применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики</p> <p>Имеет практический опыт: применения теории вероятностей и математической статистики, владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики</p>
1.О.11 Химия	<p>Знает: основные понятия и законы общей химии, основы термодинамики, химической кинетики,</p>

	<p>переноса тепла и массы, теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств органических веществ от их состава и строения, элементарные и сложные вещества, химические реакции, опасность органических соединений для окружающей среды и человека Умеет: использовать основные понятия и законы общей химии, основы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, определять реакционные центры в молекулах органических соединений, записывать уравнения органических реакций в молекулярной и структурной формах., принимать обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению, моделировать результат органических реакций в зависимости от условий Имеет практический опыт: использования теории и практики знаний общей химии для решения инженерных задач, классификации органических соединений, определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса, пространственного представления строения молекул органических веществ, безопасной работы в химических лабораториях, проведения эксперимента с химическими веществами, расчетов по уравнениям химических реакций</p>
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии, методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач Умеет: выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику, применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов из различных областей деятельности Имеет практический опыт: методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний, владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>

1.О.22 Тепломассообмен в материалах и процессах	<p>Знает: теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов, основы теории тепломассообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса</p> <p>Умеет: математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена, использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов тепломассообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы, применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности</p>
1.О.25.03 Литейное производство	<p>Знает: Теоретические основы литейных процессов, Технологии разных способов литья</p> <p>Умеет: Рассчитывать параметры технологического процесса литья, Выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья</p> <p>Имеет практический опыт: по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими, по изготовлению литейных форм и отливок</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
Выполнение домашних заданий	30	30	
Подготовка к зачету	23,75	23,75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	6	4	2	0
2	Растяжение и сжатие	12	6	4	2
3	Сдвиг и кручение.	12	6	4	2
4	Изгиб	12	6	4	2
5	Условные расчеты на прочность	6	2	2	2

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Проблемы прочности в технике. Реальный объект и расчетная схема. Классификация тел по геометрическому признаку. Классификация связей, наложенных на твердое тело. Модель нагружения. Модель материала. Курс сопротивления материалов как фундаментальная инженерная дисциплина	2
2	1	Внутренние силовые факторы, метод сечений. Основные виды нагружения. Понятие о напряжении. Понятие о перемещениях и деформациях. Принцип независимости действия сил. План решения основной задачи сопротивления материалов.	2
3	2	Растяжение и сжатие. Построение эпюры нормальных сил. Напряжения в поперечном сечении при растяжении и сжатии. Деформации и перемещения при растяжении и сжатии. Закон Гука.	2
4	2	Свойства материалов при растяжении и сжатии. Испытание материалов на растяжение. Испытание материалов на сжатие. Принципы расчетов на прочность и жесткость.	2
5	2	Расчеты на прочность при растяжении и сжатии	2
6	3	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня	2
7	3	Однородный чистый сдвиг. Испытания материалов в условиях чистого сдвига. Кручение. Построение эпюры крутящего момента при кручении. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения.. Условие прочности и жесткости при кручении.	2

8	3	Кручение стержня с некруглым поперечным сечением. Понятие о мембранной аналогии. Кручение тонкостенного стержня открытого профиля. Кручение тонкостенного стержня замкнутого профиля. Рациональные формы поперечных сечений стержня при кручении	2
9	4	Прямой изгиб. Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента	2
10	4	Определение напряжений при изгибе	2
11	4	Расчеты на прочность при изгибе	2
12	5	Условные расчеты на прочность	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Внутренние силовые факторы	2
2	2	Построение эпюр нормальной силы при растяжении и сжатии стержня	2
3	2	Расчеты на прочность при растяжении и сжатии	2
4	3	Построение эпюр крутящего момента в валах	2
5	3	Расчет на прочность при кручении	2
6	4	Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента в балках	2
7	4	Расчеты на прочность при изгибе	2
8	5	Условные расчеты на прочность	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Определение механических характеристик материалов	2
2	3	Определение механических характеристик материалов	2
3	4	Поперечный изгиб двутавровой балки	2
4	5	Срез цилиндрического стержня	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		Семестр
Выполнение домашних заданий	Соппротивление 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 <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000563493&amp;dtype=F&amp;etype=.pdf">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000563493&amp;dtype=F&amp;etype=.pdf</a>		4
Подготовка к зачету	1. Феодосьев, В. И. Соппротивление 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. Соппротивление материалов Учеб. пособие ЮУрГУ, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 206,[1] с. ил. 3. Соппротивление 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.		4

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

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

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Выполнение задач РГР №1 "Построение эпюр внутренних силовых факторов в стержневых системах"	1	20	<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"> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 20 баллов</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 16 баллов</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 12 баллов</li> <li>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 10 баллов</li> <li>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 8 балла</li> <li>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 20.</p>	зачет
2	4	Текущий контроль	Выполнение задач РГР №2 "Расчеты на прочность при простых видах нагружения"	1	20	<p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины.</p> <p>РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с</p>	зачет

					<p>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"> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 20 баллов</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 16 баллов</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 12 баллов</li> <li>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 10 баллов</li> <li>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 8 балла</li> <li>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</li> </ul> <p>Максимальное</p>		
3	4	Текущий контроль	Письменный опрос по результатам изучения правил построению эпюр внутренних силовых факторов	1	20	<p>Студенту предоставляется билет с 5 задачами, в которых необходимо проанализировать возникающие в стержневых конструкциях внутренние силовые факторы и построить их распределения (эпюры) по длине оси заданной стержневой конструкции. Время, отведенное на опрос - 2 академических часа.</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>Правильное решение каждой и пяти задач соответствует 4 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 2 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 20.</p>	зачет
4	4	Текущий контроль	Письменный опрос по результатам изучения подходов к расчётам на	1	21	<p>Студенту предоставляется билет с 3-мя задачами, в которых необходимо выполнить количественные оценки прочности и (или) жесткости</p>	зачет

			прочность и жесткость при простых видах нагружения.		<p>стержневых конструкций при простых видах нагружения: растяжении-сжатии, кручении или изгибе.</p> <p>Время, отведенное на опрос - 2 академических часа.</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>Правильное решение каждой из трех задач соответствует 7 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 5 баллам.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 21.</p>		
5	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	20	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Зачетная работа содержит 3 вопроса: первый - теоретический (максимальная оценка 10 баллов), две задачи на количественные оценки прочности и (или) жесткости при двух разных основных видах нагружения (максимальная оценка за выполнение каждой из задач 5 баллов) .</p> <p>Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 20 баллов.</p> <p>Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос:</p> <p>10 баллов - ответ на предложенную тему полностью соответствует объёму материала, выносившегося на обсуждение в лекционной части курса, студент отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа;</p> <p>7...9 баллов - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа;</p> <p>4...6 баллов - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент отвечает не на все дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа;</p>	зачет

					<p>0...3 балла - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент не отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа.</p> <p>Шкала оценивания выполнения задачи по количественной оценке прочности и (или) жесткости конструкции при простых видах нагружения:</p> <p>5 баллов – ответ верен, ошибок нет;</p> <p>4 балла – допущенные неточности носят не принципиальный характер, при указании на допущенные неточности студент вносит исправления самостоятельно, в результате внесения исправлений удается получить правильный ответ;</p> <p>3 балла – получены неверные результаты, причиной которых оказались ошибки вычислений по правильно выбранным расчетным зависимостям, но правильного ответа получить не удается даже после указания на имеющиеся погрешности;</p> <p>0...2 баллов – получены неверные результаты, причиной которых оказалось применение ошибочных расчетных зависимостей, либо отсутствие предложений по выполнению последовательности действий для ответа на поставленные условием задачи вопросы.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>При оценивании результатов уровня освоения дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Студент может быть освобожден от процедуры проведения контрольного мероприятия Зачет (№5 в перечне оценочных средств), если по результатам выполнения контрольных мероприятий №№1-4 его работа оценивается не ниже, чем 60 баллами из 80 максимально возможных. В противном случае студенту предлагается выполнить дополнительную зачетную работу.</p> <p>При оценивании результатов дополнительной зачетной работы также используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачетная работа содержит 3 вопроса: первый - теоретический (максимальная оценка 10 баллов), две задачи на количественные оценки прочности и (или) жесткости при двух разных основных видах</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

	<p>нагрузки (максимальная оценка за выполнение каждой из задач 5 баллов) . Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете , составляет 20 баллов. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 10 баллов - ответ на предложенную тему полностью соответствует объёму материала, выносившегося на обсуждение в лекционной части курса, студент отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа; 7...9 баллов - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа; 4...6 баллов - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент отвечает не на все дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа; 0...3 балла - в ответе на предложенную тему материал, выносившийся на обсуждение в лекционной части курса, раскрыт не полностью, студент не отвечает на дополнительные вопросы, возникающие в процессе ответа. Шкала оценивания выполнения задачи по количественной оценке прочности и (или) жесткости конструкции при простых видах нагружения: 5 баллов – ответ верен, ошибок нет; 4 балла – допущенные неточности носят не принципиальный характер, при указании на допущенные неточности студент вносит исправления самостоятельно, в результате внесения исправлений удается получить правильный ответ; 3 балла – получены неверные результаты, причиной которых оказались ошибки вычислений по правильно выбранным расчетным зависимостям, но правильного ответа получить не удается даже после указания на имеющиеся погрешности; 0...2 баллов – получены неверные результаты, причиной которых оказалось применение ошибочных расчетных зависимостей, либо отсутствие предложений по выполнению последовательности действий для ответа на поставленные условием задачи вопросы. Оценка "Зачтено" выставляется, если величина итогового (суммарного) рейтинга обучающегося по дисциплине 60 ... 100%. Оценка «Не зачтено» выставляется, если величина рейтинга обучающегося 0...59 %.</p>	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-1	Знает: взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами		+		++	
ОПК-1	Умеет: совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности		+		++	
ОПК-1	Имеет практический опыт: работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций		+		++	
ОПК-2	Знает: методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе		+		++	
ОПК-2	Умеет: строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость	+	+	+	+	+

ОПК-2	Имеет практический опыт: расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций	+	++
ОПК-4	Знает: теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; сущность процессов и явлений, возникающих при деформировании материалов; классические теории прочности и критерии пластичности материалов	+	++
ОПК-4	Умеет: проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; подбирать и использовать справочную литературу, необходимую для проведения инженерных расчетов; выбирать и применять соответствующие теории прочности при проектировании и расчете элементов конструкций; проводить расчеты элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, а также в условиях циклического и динамического характера нагружения изделий	+	++
ОПК-4	Имеет практический опыт: проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; навыками расчета элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, в том числе, находящихся в условиях циклического или динамического характера нагружения элементов конструкций; навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов	+	++
ОПК-6	Знает: область применимости методов расчета на прочность и жесткость	+	++
ОПК-6	Умеет: правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций	+	++
ОПК-6	Имеет практический опыт: применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач	+	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

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.

#### 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.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

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

1. Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А.

Тараненко, А.О. Щербакова. – Челябинск: Изда-тельский центр ЮУрГУ, 2018.  
– Ч. 1.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Сопротивление материалов. Контрольные задания для рас-четно-графических работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.О. Щербакова. – Челябинск: Изда-тельский центр ЮУрГУ, 2018.  
– Ч. 1.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	336 (2)	Доска для иллюстраций при помощи мела, компьютер, проектор, микрофон