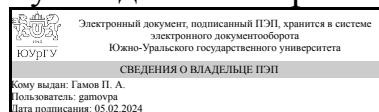


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



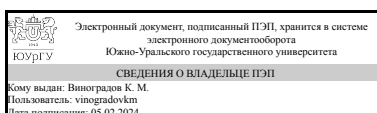
П. А. Гамов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.16 Сопротивление материалов  
для направления 22.03.02 Metallургия  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

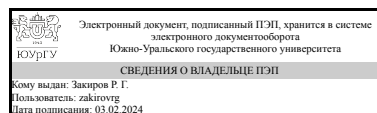
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



К. М. Виноградов

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



Р. Г. Закиров

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины "Сопротивление материалов" – изучить методы механического и математического моделирования, общие принципы и современные методы расчета на прочность типовых элементов машин и конструкций для использования полученных знаний в практической деятельности при решении профессиональных задач. Задачи дисциплины: 1) изучить общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; 2) научить разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций и выполнять расчеты на прочность типовых элементов конструкций, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; 3) выработать навыки решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций.

## Краткое содержание дисциплины

В дисциплине систематически изложены основы современной механики: понятия о напряжениях и деформациях в твердом деформируемом теле; методики расчетов на прочность при простых видах нагружения стержня; основы расчётов на прочность типовых деталей машин при сложном напряженном состоянии.

## 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 общепрофессиональные 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, жесткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; сущность

	<p>процессов и явлений, возникающих при деформировании материалов; классические теории прочности и критерии пластичности материалов</p> <p>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</p> <p>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</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>Знает: область применимости методов расчета на прочность и жесткость</p> <p>Умеет: правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций</p> <p>Имеет практический опыт: применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1.О.11 Химия, 1.О.12 Физическая химия, 1.О.15 Теоретическая механика, 1.О.14.01 Начертательная геометрия, 1.О.25.02 Металлургия цветных металлов, 1.О.14.03 Компьютерная графика, 1.О.14.02 Инженерная графика, 1.О.25.01 Металлургия черных металлов, 1.О.13 Информатика и программирование, 1.О.09.03 Специальные главы математики, 1.О.10 Физика, 1.О.25.03 Литейное производство, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия, 1.О.09.02 Математический анализ, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (3 семестр)</p>	<p>1.О.08 Экономика и управление на предприятии, 1.О.23 Методы анализа и обработки экспериментальных данных, 1.О.21 Электротехника и электроника, 1.О.31 Безопасность жизнедеятельности, 1.О.25.05 Термическая обработка металлов, ФД.03 Инжиниринг технологического оборудования, ФД.02 Экологически чистые металлургические процессы, 1.О.28 Коррозия и защита металлов, 1.О.26 Методы и средства контроля качества металлопродукции, ФД.01 Художественное литье, 1.О.29 Основы плавления и затвердевания металлов,</p>

	1.О.30 Экология, 1.О.25.04 Обработка металлов давлением, 1.О.27 Физико-химия металлургических процессов
--	---

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	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
1.О.09.03 Специальные главы математики	Знает: основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики, 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 Умеет: применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики, исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики, преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики
1.О.11 Химия	Знает: элементарные и сложные вещества, химические реакции, опасность органических

	<p>соединений для окружающей среды и человека, основные понятия и законы общей химии, основы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств органических веществ от их состава и строения Умеет: 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, 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. Имеет практический опыт: безопасной работы в химических лабораториях, проведения эксперимента с химическими веществами, расчетов по уравнениям химических реакций, 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</p>
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач, 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 Умеет: 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, 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 Имеет практический опыт: владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии., методами решения</p>

	задач линейной алгебры и аналитической геометрии, поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний
1.О.25.03 Литейное производство	Знает: Теоретические основы литейных процессов, Технологии разных способов литья Умеет: Рассчитывать параметры технологического процесса литья, Выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья Имеет практический опыт: по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими, по изготовлению литейных форм и отливок
1.О.25.02 Metallургия цветных металлов	Знает: значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом, технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов Умеет: выбирать оборудование для конкретного производственного процесса, выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий Имеет практический опыт: расчетов процессов цветной металлургии, выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам
1.О.15 Теоретическая механика	Знает: фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов, сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции, 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 основных законов и общих теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний Умеет: применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые задачи кинематики, статики и динамики и анализировать полученный результат, использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции, 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

	<p>экспериментального исследования Имеет практический опыт: методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием, владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов</p>
1.О.14.01 Начертательная геометрия	<p>Знает: методы проецирования геометрических фигур, геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам, анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях Имеет практический опыт: решения метрических задач, анализа пространственных объектов на чертежах</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., современные информационных технологии и прикладные аппаратно-программные средства, принципы работы современных информационных технологий Умеет: Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ, использования и работы с современными программами, компьютерной графики</p>
1.О.09.02 Математический анализ	<p>Знает: основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач, основные математические методы Умеет: использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения</p>

	<p>и исследования математических моделей, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения, принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, преобразования объектов математического анализа, навыками систематизации информации, решения задач методами математического анализа</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 Металлургия черных металлов	<p>Знает: основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали, современные программы моделирования процессов производства черных металлов, Структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов, Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию, моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий, Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали Имеет практический опыт: работы с технологическими инструкциями, моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Организации и управлении деятельности металлургических агрегатов, Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов</p>
1.О.13 Информатика и программирование	<p>Знает: способы получения и обработки информации из различных источников,, последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, основные технические средства приема</p>



	<p>преобразования и передачи информации;, современные программные продукты Умеет: работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, работать с компьютером как средством обработки и управления информацией, интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде;, участвовать в проектировании технических объектов Имеет практический опыт: работы в современных программных продуктах, работы с компьютером, работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации, 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 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>
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (3 семестр)	<p>Знает: методы моделирования физических, химических и технологических процессов, принципы работы современных информационных технологий, способы анализа научной информации и данных, современные информационные технологии в научно-исследовательской работе Умеет: выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов, использовать современные информационных технологии при проведении НИР, проводить первичный анализ полученных результатов, представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты, решать научно-исследовательские задачи Имеет практический опыт: выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов, работы с сайтами <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> и <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>, оформления документации в соответствии с</p>

	требованиями гост; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладных программных средств, применения прикладных аппаратно-программных средств в научно-исследовательской работе
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	6	6	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75	
Выполнение РГР	40	40	
Подготовка к зачету	13,75	13,75	
Решение тестов Т1–Т5	36	36	
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	Основные положения	3	2	1	0
2	Растяжение и сжатие	2	1	1	0
3	Геометрические характеристики сечений	2	1	1	0
4	Сдвиг и кручение	3	1	2	0
5	Изгиб	2	1	1	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия сопротивления материалов. Основные гипотезы и принципы сопротивления материалов. Модели прочностной надежности.	1
2	1	Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня. Понятие о напряжении. Понятие о перемещениях и деформациях.	1

3	2	Испытание материалов на растяжение. Испытание материалов на сжатие. Механические характеристики материалов при растяжении и сжатии. Растяжение и сжатие. Продольная (нормальная) сила. Эпюры нормальных сил. Напряжения в поперечном сечении при растяжении и сжатии. Деформации и перемещения при растяжении и сжатии. Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	1
4	3	Статические моменты сечения. Центр тяжести сечения. Моменты инерции сечений. Вычисление моментов инерции простых сечений. Изменение моментов инерции сечения при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции сечений.	1
5	4	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Расчеты на сдвиг(срез) и смятие. Кручение. Крутящий момент. Эпюры крутящих моментов. Определение напряжений в стержнях круглого сечения. Закон Гука при кручении. Деформации и перемещения при кручении валов. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	1
6	5	Чистый и поперечный изгибы. Поперечная сила и изгибающий момент и их эпюры. Напряжения в поперечном сечении стержня при изгибе. Закон Гука при изгибе. Формула Журавского. Расчеты на прочность при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Перемещения в балках при изгибе. Расчеты на жесткость при изгибе.	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Метод сечений. Определение внутренних силовых факторов.	1
2	2	Расчёты на прочность стержневых конструкций (ферм) при растяжении-сжатии	1
3	3	Определение геометрических характеристик плоских сечений	1
4	4	Расчеты на прочность и жесткость при кручении	1
5	4	Условные расчеты на прочность	1
6	5	Расчеты на прочность при изгибе	1

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение РГР	ЭУМД [6, 7] – задачи: №1, №2, №6, №7, №22, №24, №26; ЭУМД [3] - главы 1, 4, 5.	5	40
Подготовка к зачету	ЭУМД [1] - введение и главы 1-4; [2] - главы 1-9.	5	13,75
Решение тестов Т1–Т5	Тест 1 - ЭУМД: [1] - введение, с. 11-32; [2] - с. 6-21. Тест 2 - ЭУМД: [1] - гл. 1, с. 33-91; [2] - с. 22-48. Тест 3 - ЭУМД: [1] - гл. 3, с. 128-140; [2] - с. 84-98. Тест 4 - ЭУМД: [1] - гл. 2, с. 92-127; [2] - с. 75-77;	5	36

## 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	5	Текущий контроль	T1	7	40	Компьютерное тестирование T1 включает 20 тестовых вопросов по разделу "Основные положения" и две тестовые задачи на "Определение внутренних силовых факторов по методу сечений". Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение времени – 60 мин. За правильный ответ на вопрос дается 1 балл. За правильное выполнение задачи дается по 10 баллов. Максимальный балл – 40. Проходной балл – 24 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 24 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 24 баллов.	зачет
2	5	Текущий контроль	T2	7	40	Компьютерное тестирование T2 включает 20 тестовых вопросов по разделу "Растяжение и сжатие" и одну тестовую задачу на "Расчет на прочность при растяжении и сжатии". Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение времени – 60 мин. За правильный ответ на вопрос дается 1 балл. За правильное выполнение задачи дается 10 баллов. Максимальный балл – 40. Проходной балл – 24 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 24 и более	зачет

						баллов; "Не зачтено" - получено менее 24 баллов.	
3	5	Текущий контроль	T3	7	30	Компьютерное тестирование T3 включает 25 тестовых вопросов по разделу "Геометрические характеристики сечений". Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение времени – 40 мин. За правильный ответ на вопрос дается 1 балл. Максимальный балл – 40. Проходной балл – 24 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 24 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 24 баллов.	зачет
4	5	Текущий контроль	T4	7	40	Компьютерное тестирование T4 включает 20 тестовых вопросов по разделу "Сдвиг и кручение" и одну тестовую задачу на "Расчет на прочность при кручении". Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение времени – 60 мин. За правильный ответ на вопрос дается 1 балл. За правильное выполнение задачи дается 10 баллов. Максимальный балл – 40. Проходной балл – 24 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 24 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 24 баллов.	зачет
5	5	Текущий контроль	T5	7	30	Компьютерное тестирование T5 включает 20 тестовых вопросов по разделу "Изгиб" и одну тестовую задачу на "Расчет на прочность при изгибе". Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение времени – 60 мин. За правильный ответ на вопрос дается 1 балл. За правильное выполнение задачи дается 10 баллов. Максимальный балл – 40. Проходной балл – 24 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено	зачет

						24 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 24 баллов.	
6	5	Текущий контроль	ИДЗ-1	15	10	<p>Индивидуальное домашнее задание (расчетно-графическая работа) по теме "Расчет на прочность плоской фермы". Предоставляется 2 попытки. 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: - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов; - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются незначительные недочеты (1-3) – 9-7 баллов; - задание сдано не в срок, расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов; - в расчетной части решения имеются грубые ошибки (1-2), метод выполнения графической части выбран верный, оформление неаккуратное – 5-4 балла; - в расчетной и графической частях есть грубые ошибки (3-4), но ход выполнения верен – 3-2 балла; - задание выполнено частично или содержит грубые ошибки (более 4), оформление грубое, не соответствует варианту – 1-0 баллов.</p>	зачет
7	5	Текущий контроль	ИДЗ-2	15	10	<p>Индивидуальное домашнее задание (расчетно-графическая работа) по теме "Определение геометрических характеристик плоских сечений". Предоставляется 2 попытки. 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: - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов; - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются незначительные недочеты (1-3) – 9-7 баллов; - задание сдано не в срок, расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов; - в расчетной части решения имеются грубые ошибки (1-2), метод выполнения графической части выбран верный, оформление неаккуратное – 5-4 балла; - в расчетной и графической</p>	зачет

						частях есть грубые ошибки (3-4), но ход выполнения верен – 3-2 балла; - задание выполнено частично или содержит грубые ошибки (более 4), оформление грубое, не соответствует варианту – 1-0 баллов.	
8	5	Текущий контроль	ИДЗ-3	20	10	Индивидуальное домашнее задание (расчетно-графическая работа) по теме "Условные расчеты на прочность". Предоставляется 2 попытки. 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: - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов; - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются незначительные недочеты (1-3) – 9-7 баллов; - задание сдано не в срок, расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов; - в расчетной части решения имеются грубые ошибки (1-2), метод выполнения графической части выбран верный, оформление неаккуратное – 5-4 балла; - в расчетной и графической частях есть грубые ошибки (3-4), но ход выполнения верен – 3-2 балла; - задание выполнено частично или содержит грубые ошибки (более 4), оформление грубое, не соответствует варианту – 1-0 баллов.	зачет
9	5	Текущий контроль	ИДЗ-4	15	10	Индивидуальное домашнее задание (расчетно-графическая работа) по теме "Расчеты на прочность при изгибе". Предоставляется 2 попытки. 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: - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов; - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются незначительные недочеты (1-3) – 9-7 баллов; - задание сдано не в срок, расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов; - в расчетной части решения имеются грубые ошибки (1-2), метод выполнения графической части	зачет

						выбран верный, оформление неаккуратное – 5-4 балла; - в расчетной и графической частях есть грубые ошибки (3-4), но ход выполнения верен – 3-2 балла; - задание выполнено частично или содержит грубые ошибки (более 4), оформление грубое, не соответствует варианту – 1-0 баллов.	
22	5	Промежуточная аттестация	Зачетное задание	-	40	Выполнение зачетного задания промежуточной аттестации необязательно. Зачетное задание включает 30 тестовых вопросов и одну тестовую задачу из всех контрольных тестирований курса, позволяющих оценить сформированность компетенций. Метод оценивания: последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение по времени – 60 мин. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). При выполнении зачетного задания рейтинг по мероприятиям текущего контроля (ТК) и зачетного задания (ЗЗ) определяется по формуле $60\%ТК+40\%ЗЗ$ .	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.</p> <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>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	22		
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:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Закиров, Р.Г. Расчеты деталей машин при простых видах нагружения [Текст: непосредственный]: учеб. пособие / Р. Г. Закиров, Б. А. Решетников, В. Г. Некрутов. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. – 83 с. URL:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000568294](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568294)

2. Расчеты деталей машин при сложных видах нагружения [Текст: непосредственный]: учеб. пособие / Р. Г. Закиров, Б. А. Решетников, В. Г. Некрутов. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. – 95 с. URL:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000568295](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568295)

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

1. Закиров, Р.Г. Расчеты деталей машин при простых видах нагружения [Текст: непосредственный]: учеб. пособие / Р. Г. Закиров, Б. А. Решетников, В. Г. Некрутов. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. – 83 с. URL:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000568294](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568294)

2. Расчеты деталей машин при сложных видах нагружения [Текст: непосредственный]: учеб. пособие / Р. Г. Закиров, Б. А. Решетников, В. Г. Некрутов. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. – 95 с. URL:

[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000568295](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568295)

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов: учебное пособие / В. И. – 17-е изд. – Москва: МГТУ им. Баумана, 2018. – 542 с. – ISBN 978-5-777. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/106484">https://e.lanbook.com/book/106484</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Степин, П. А. Сопротивление материалов: учебник / П. А. Степин. – 1-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-1038-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/168383">https://e.lanbook.com/book/168383</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие / И. Н. Миронин, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. – 9-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 512 с. – ISBN 978-5-8114-0555-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/168497">https://e.lanbook.com/book/168497</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сборник задач по сопротивлению материалов: учебное пособие / Н. М. Лавров, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-0865-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/168497">https://e.lanbook.com/book/168497</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудрявцев, С. Г. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие / С. Г. Кудрявцев, В. Н. Сердюков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-1393-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/168497">https://e.lanbook.com/book/168497</a>

6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, Л.И. Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. 1. – 1 электрон. версия. <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000563493&amp;dtype=Fulltext">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000563493&amp;dtype=Fulltext</a>
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, Л.И. Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – Ч. 2. – 1 электрон. версия. <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000570703&amp;dtype=Fulltext">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000570703&amp;dtype=Fulltext</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

## 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	118 (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS. Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN. Монитор 15 шт. АОС. Лицензионное ПО: Windows 10 Home; Microsoft Office; GIMP 2 (:General Public License (Открытое лицензионное соглашение) v3); MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH) (Math Works:order #2099012); Компас 3D (ASCON:Акт приема-передачи прав №Tr038658 от04.08.2016).