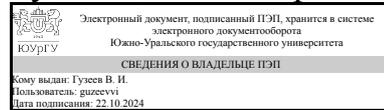


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



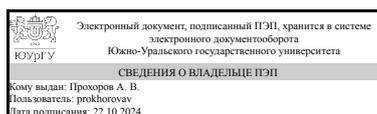
В. И. Гузеев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.17 Соппротивление материалов**  
**для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Техника, технологии и строительство

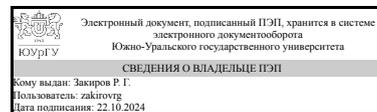
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



А. В. Прохоров

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



Р. Г. Закиров

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучить основы проектирования и прикладные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций для использования полученных в знаний в практической инженерной деятельности, в обычной жизни, а также при изучении дисциплин профессионального цикла. Задачи дисциплины: 1) теоретический компонент – ознакомить с базовыми принципами математического моделирования типовых механизмов и конструкций, а также с общими методами инженерных расчетов типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; 2) познавательный компонент: а) научить компетентностному применению фундаментальных положений дисциплины при изучении дисциплин профессионального цикла, а также в научном анализе ситуаций, с которыми приходится сталкиваться в профессиональной и повседневной деятельности; б) научить соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты; в) научить выполнять прикладные расчеты на прочность типовых деталей машин и механизмов; 3) практический компонент – выработать навыки расчетов на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов, моделируемых с помощью стержня, при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии в пределах и за пределами упругости.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Сопротивление материалов» является составляющей общетехнической подготовки студентов и служит базой для изучения специальных дисциплин. Курс включает следующие разделы: основные понятия; расчеты на прочность при простых видах нагружения (центральное растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, прямой изгиб); сложное сопротивление (косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, изгиб с кручением); определение перемещений (в статически определимых и в статически неопределимых упругих системах); устойчивость; динамика; усталость.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Знает: - Основные положения механики деформируемого твердого тела. Умеет: - Формулировать задачи расчета элементов конструкций на прочность; представлять реальные объекты в виде адекватных расчетных схем; формулировать ограничения, соответствующие выбранной схематизации. Имеет практический опыт: - Расчета конструкций на прочность.
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	Знает: - Формулировать задачи расчета элементов конструкций на прочность и долговечность; представлять реальные объекты в виде адекватных расчетных схем; формулировать ограничения, соответствующие выбранной

	схематизации. Умеет: – Применять полученные знания сопротивления материалов при проектировании конкретных машиностроительных изделий. Имеет практический опыт: – Применения полученных знаний о сопротивлении материалов при проектировании конкретных машиностроительных изделий.
ПК-7 Способен участвовать в проектировании технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования, а также принимать участие в обеспечении качества и производительности изготовления машиностроительных изделий при помощи систем автоматизированного проектирования	Знает: - Сопротивление материалов в объеме выполняемой работы; - Методики прочностных и жесткостных расчетов.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15.01 Начертательная геометрия, 1.О.16 Теоретическая механика, Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	1.О.19 Детали машин и основы конструирования, 1.О.18 Теория механизмов и машин, ФД.03 Технологическое обеспечение цифрового машиностроения, 1.Ф.07 САПР технологических процессов и режущих инструментов, 1.О.24 Гидравлика

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

Дисциплина	Требования
1.О.15.01 Начертательная геометрия	Знает: - Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, принципы графического изображения деталей и узлов. Умеет: - Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; - Моделировать предметы по их изображениям;- Решать различные позиционные и метрические задачи на основе методов построения изображений геометрических фигур, относящиеся к этим фигурам. Имеет практический опыт: - Решения метрических задач, построения пространственных объектов на чертежах;- Проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций.
1.О.16 Теоретическая механика	Знает: – Основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело., - Теоретическую механику в объеме выполняемой работы,; - Постановки классических задач теоретической механики;

	<p>основные понятия и аксиомы законы, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов. Умеет: - Решать типовые задачи кинематики, статики и динамики при проектировании машиностроительных изделий., - Оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики. Имеет практический опыт: – Самостоятельной работы, практического использования методов теоретической механики для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств., - Использования методов математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем.</p>
<p>Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)</p>	<p>Знает: - Основные программные средства, применяемые при решении конструкторско-технологических задач., - Возможности развития собственного образования и совершенствования в производственно-технологической сфере., - Основные принципы работы в современных САД-системах;- Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий; Умеет: - Использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности., – Определять и использовать собственный потенциал в производственно-технологической области., - Использовать САД-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; Имеет практический опыт: - Использования прикладных программные средства при решении конструкторско-технологических задач;- Разработки решений прикладных задач в программной среде Mathcad., - Организации собственного времени в процессе выполнения производственных заданий., - Разработки с применением САД-систем унифицированных конструкторско-технологических решений;</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,75 ч.  
контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	32	64
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
Решение тестов Т1–Т4	12	12	0
Подготовка к экзамену	21,5	0	21,5
Выполнение ИДЗ	48	16	32
Подготовка к зачету	7,75	7,75	0
Решение тестов Т5-Т7	16	0	16
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	Основные понятия	7	4	3	0
2	Простые виды нагружения	34	16	6	12
3	Сложное сопротивление	18	8	2	8
4	Определение перемещений	14	8	2	4
5	Устойчивость. Динамика. Усталость	23	12	3	8

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение: от теоретической механики к сопротивлению материалов. Основные понятия сопротивления материалов. Модели прочностной надежности: модель материала, модель формы, модель нагружения, модель разрушения. Основные принципы сопротивления материалов.	2
2	1	Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Дифференциальные зависимости между внешними силами и внутренними силовыми факторами. Понятие о напряжениях, перемещениях и деформациях	2
3	2	Испытания материалов на растяжение и сжатие. Характеристики прочности, упругости и пластичности. Продольная (нормальная) сила. Эпюры нормальных сил.	2
4	2	Напряжения, деформации и перемещения при растяжении и сжатии. Закон Гука при растяжении-сжатии. Условия прочности и жесткости. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	2
5	2	Основы теории напряжений и деформаций. Напряженное состояние в точке. Определение напряжений в произвольно ориентированной площадке. Главные площадки и главные напряжения. Закон парности касательных напряжений. Виды напряженного состояния.	2
6	2	Деформированное состояние в точке. Обобщенный закон Гука и потенциальная энергия деформации в общем случае напряженного	2

		состояния. Оценка прочности материалов.	
7	2	Статические моменты и центр тяжести сечения. Моменты инерции сечений. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Вычисление моментов инерции сечений.	2
8	2	Моменты инерции сложных сечений. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции сечений.	2
9	2	Чистый сдвиг и его особенности. Зависимость между тремя упругими постоянными $E$ , $G$ и $\mu$ . Закон Гука при сдвиге. Расчеты на сдвиг(срез) и смятие.	2
10	2	Крутящий момент. Эпюры крутящих моментов. Напряжения, деформации и перемещения при кручении. Закон Гука при кручении. Условия прочности и жесткости. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	2
11	3	Изгиб. Классификация видов изгиба. Прямой изгиб – чистый и поперечный. Поперечная сила и изгибающий момент и их эпюры.	2
12	3	Напряжения в поперечном сечении стержня при чистом изгибе. Напряжения при поперечном изгибе. Закон Гука при прямом изгибе. Условия прочности при прямом изгибе. Расчеты на прочность и жесткость при прямом изгибе. Деформации и перемещения.	2
13	3	Виды сложного сопротивления. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие.	2
14	3	Изгиб с кручением. Расчет вала на изгиб с кручением. Расчет тонкостенных сосудов	2
15	4	Определение упругих перемещений. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Определение перемещений методом непосредственного интегрирования. Определение перемещений методом начальных параметров.	2
16	4	Теорема Кастилиано. Интеграл Мора. Формулы Симпсона. Определение перемещений методом добавочной нагрузки. Формула Верещагина. Определение перемещений графоаналитическим методом. Примеры определения линейных и угловых перемещений.	2
17	4	Статическая неопределимость. Связи, накладываемые на систему. Степень статической неопределенности. Выбор основной системы. Метод сил. Канонические уравнения метода сил.	2
18	4	Использование свойств симметрии при раскрытии статической неопределимости. Раскрытие статической неопределенности по методу сил.	2
19	5	Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие. Критическая сила. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня. Влияние способа закрепления концов стержня на критическую силу. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера.	2
20	5	Устойчивость за пределом пропорциональности. Эмпирические формулы для определения критических напряжений. Расчет сжатых стержней на устойчивость.	2
21	5	Динамические нагрузки. Вычисление напряжений при равноускоренном движении. Расчеты на прочность элементов конструкций с учетом сил инерции. Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Резонанс. Расчеты элементов конструкций при колебаниях.	2
22	5	Определение перемещений и напряжений при ударе. Внецентренный удар. Испытания материалов ударной нагрузкой (ударная проба). Расчеты элементов конструкций при ударных нагрузках.	2
23	5	Основные понятия усталостной прочности. Основные характеристики цикла. Испытания на выносливость. Предел выносливости. Влияние концентрации напряжений на прочность при циклическом нагружении. Масштабный эффект. Влияние качества обработки поверхности.	2

24	5	Коэффициент запаса при циклическом нагружении и его определение. Расчет на усталостную прочность. Практические меры повышения сопротивления усталости	2
----	---	---	---

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Анализ внутренних силовых факторов в стержневых конструкциях.	1
2	1	Построение эпюр нормальной силы и крутящего момента	1
3	1	Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента.	1
4	2	Расчет на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).	1
5	2	Расчет на прочность плоской фермы.	1
6	2	Определение геометрических характеристик поперечных сечений	1
7	2	Расчеты на сдвиг(срез) и смятие.	1
8	2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	1
9	2	Условные расчеты на прочность (при растяжении, сжатии, кручении, срезе и смятии) простейших конструкций.	1
10	3	Расчет на прочность при прямом изгибе.	1
11	3	Расчет вала на изгиб с кручением.	1
12	4	Определение линейных и угловых перемещений.	1
13	4	Раскрытие статическое неопределенности по методу сил.	1
14	5	Расчет сжатых стержней на устойчивость.	1
15	5	Расчеты на прочность элементов конструкций при динамических нагрузках.	1
16	5	Расчет на усталостную прочность.	1

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Испытания материалов на растяжение	4
2	2	Испытания материалов на сжатие	4
3	2	Определение модуля сдвига.	4
4	3	Определение напряжений при изгибе балки.	4
5	3	Напряжения при внецентренном сжатии или растяжении.	4
6	4	Определение перемещений балки при изгибе.	4
7	5	Определение критической силы сжатого стержня.	4
8	5	Деформации при ударе.	4

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Решение тестов Т1–Т4	Т1 - ЭУМД: [1] - с. 11-32; [2] - с. 6-21. Т2 - ЭУМД: [1] - с. 33-91; [2] - с. 22-48. Т3 - ЭУМД: [1] - с. 128-140; 274-308; [2] - с. 6-21; 84-98. Тест 4 - ЭУМД: [1] - с. 92-110; [2] - с. 75-77; 99-106.	3	12

Подготовка к экзамену	ЭУМД [1] - главы 4-6 и 11-13; [2] - главы VI, VII, IX-XII.	4	21,5
Выполнение ИДЗ	ЭУМД [7] – задачи: №1, №2, №6, №7, №22, №24, №26 (ЭУМД [3] - главы 1, 4, 5).	3	16
Подготовка к зачету	ЭУМД [1] - введение и главы 1-3, 7, 8; [2] - главы I-V, VIII.	3	7,75
Выполнение ИДЗ	ЭУМД [7] – задачи: №21, №35; ЭУМД [8] – задачи: №36, №39, №49, №59, №60 (ЭУМД [3] - главы 2, 3, 6, 7, 9).	4	32
Решение тестов Т5-Т7	Т5 - ЭУМД: [1] - с. 141-170; [2] - с. 118-140. Т6 - ЭУМД: [1] - с. 186-195; [2] - с. 205-222. Т7 - ЭУМД: [1] - с. 177-182; 209-226; [2] - с. 143-169; [3] - с. 132-140; 215-223.	4	16

## 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 мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Т1	10	50	Контрольный тест №1 (Т1) включает 30 тестовых вопросов и заданий. Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: высшая оценка. Метод навигации – свободный. Ограничение времени – 90 мин. Максимальный балл – 50. 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 30 (60%) и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 30 баллов.	зачет
2	3	Текущий контроль	Т2	10	50	Контрольный тест №2 (Т2) включает 30 тестовых вопросов и заданий. Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: высшая оценка. Метод навигации – свободный. Ограничение времени – 90 мин. Максимальный балл – 50. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая	зачет

						система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 30 (60%) и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 30 баллов.	
3	3	Текущий контроль	Т3	10	50	Контрольный тест №3 (Т3) включает 30 тестовых вопросов и заданий. Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: высшая оценка. Метод навигации – свободный. Ограничение времени – 90 мин. Максимальный балл – 50. 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 30 (60%) и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 30 баллов.	зачет
4	3	Текущий контроль	Т4	10	50	Контрольный тест №4 (Т4) включает 30 тестовых вопросов и заданий. Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: высшая оценка. Метод навигации – свободный. Ограничение времени – 90 мин. Максимальный балл – 50. 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 30 (60%) и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 30 баллов.	зачет
5	3	Текущий контроль	ИД31	15	10	Индивидуальное домашнее задание ИД3-1 является частью общей расчетно-графической работы, выполняемой на всем курсе. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл – 10. Критерии начисления баллов: - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно без замечаний – 10 баллов; - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная	зачет

						и графическая части выполнены верно, но имеется 1 замечание, влияющее на результат – 9 баллов; - имеются 2 замечания или в работе не более одного замечания, но задание сдано не в срок или оформление некачественное – 8 баллов; - имеются 3 замечания – 7 баллов; - имеются 4 замечания или замечания исправлены с помощью преподавателя – 6 баллов или оформление грубое – 6 баллов; - имеются 5 и более замечаний или оформление грубое (от руки), сложное для восприятия или задание не соответствует варианту – 0 баллов. Задание считается выполненным при получении 6 баллов (60%) и выше.	
6	3	Текущий контроль	ИДЗ2	10	10	Индивидуальное домашнее задание ИДЗ-2 является частью общей расчетно-графической работы, выполняемой на всем курсе. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл – 10. Критерии начисления баллов: - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно без замечаний – 10 баллов; - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеется 1 замечание, влияющее на результат – 9 баллов; - имеются 2 замечания или в работе не более одного замечания, но задание сдано не в срок или оформление некачественное – 8 баллов; - имеются 3 замечания – 7 баллов; - имеются 4 замечания или замечания исправлены с помощью преподавателя – 6 баллов или оформление грубое – 6 баллов; - имеются 5 и более замечаний или оформление грубое (от руки), сложное для восприятия или задание не соответствует варианту – 0 баллов. Задание считается выполненным при получении 6 баллов (60%) и выше.	зачет
7	3	Текущий контроль	ИДЗ-3	20	10	Индивидуальное домашнее задание ИДЗ-3 является частью общей расчетно-графической работы, выполняемой на всем курсе. При оценивании результатов мероприятия	зачет

					используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл – 10. Критерии начисления баллов: - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно без замечаний – 10 баллов; - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеется 1 замечание, влияющее на результат – 9 баллов; - имеются 2 замечания или в работе не более одного замечания, но задание сдано не в срок или оформление некачественное – 8 баллов; - имеются 3 замечания – 7 баллов; - имеются 4 замечания или замечания исправлены с помощью преподавателя – 6 баллов или оформление грубое – 6 баллов; - имеются 5 и более замечаний или оформление грубое (от руки), сложное для восприятия или задание не соответствует варианту – 0 баллов. Задание считается выполненным при получении 6 баллов (60%) и выше.		
8	3	Текущий контроль	ИДЗ-4	15	10	Индивидуальное домашнее задание ИДЗ-4 является частью общей расчетно-графической работы, выполняемой на всем курсе. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл – 10. Критерии начисления баллов: - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно без замечаний – 10 баллов; - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеется 1 замечание, влияющее на результат – 9 баллов; - имеются 2 замечания или в работе не более одного замечания, но задание сдано не в срок или оформление некачественное – 8 баллов; - имеются 3 замечания – 7 баллов; - имеются 4 замечания или замечания исправлены с помощью преподавателя – 6 баллов	зачет

						или оформление грубое – 6 баллов; - имеются 5 и более замечаний или оформление грубое (от руки), сложное для восприятия или задание не соответствует варианту – 0 баллов. Задание считается выполненным при получении 6 баллов (60%) и выше.	
9	3	Лабораторная работа	ЛР1	-	10	Лабораторная работа №1 (ЛР1) выполняется на виртуальном тренажере. Выполнение работы в полном объеме подтверждается отчетом тренажера. По результатам работы студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Максимальный балл – 10. Критерии начисления баллов за работу: работа выполнена без ошибок (замечаний) – 10 баллов; имеется 1 замечание – 9 баллов; имеются 2 замечания – 8 баллов; имеются 3 замечания – 7 баллов; имеются 4 замечания – 6 баллов; имеются 5 и более замечаний или несоответствие варианта или невыполнение полностью или отсутствие на тренажере отчета о выполнении работы – 0 баллов. За некачественное оформление работ вычитается 1 балл, за грубое оформление – 2 балла. При невыполнении после завершения срока – максимальный балл 8. Критерии оценивания: «Зачтено» – получено 6 (60%) и более баллов; «Не зачтено» – получено 0 баллов.	зачет
10	3	Лабораторная работа	ЛР2	-	10	Лабораторная работа №2 (ЛР2) выполняется на виртуальном тренажере. Выполнение работы в полном объеме подтверждается отчетом тренажера. По результатам работы студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценивается качество оформления, правильность	зачет

					<p>результатов и выводов.  Максимальный балл – 10. Критерии начисления баллов за работу: работа выполнена без ошибок (замечаний) – 10 баллов; имеется 1 замечание – 9 баллов; имеются 2 замечания – 8 баллов; имеются 3 замечания – 7 баллов; имеются 4 замечания – 6 баллов; имеются 5 и более замечаний или несоответствие варианта или невыполнение полностью или отсутствие на тренажере отчета о выполнении работы – 0 баллов. За некачественное оформление работ вычитается 1 балл, за грубое оформление – 2 балла. При невыполнении после завершения срока – максимальный балл 8.  Критерии оценивания: «Зачтено» – получено 6 (60%) и более баллов; «Не зачтено» – получено 0 баллов.</p>		
11	3	Промежуточная аттестация	Зачетное задание	-	50	<p>Выполнение зачетного задания промежуточной аттестации необязательно. В случае недостаточного рейтинга для получения положительной оценки чтобы повысить оценку, полученную по результатам текущего контроля, студент может повысить рейтинг выполнив зачетное задание. При желании выполнить зачетное задание студент сообщает об этом преподавателю онлайн на зачете. Зачетное задание выполняется в день зачета, установленного расписанием сессии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачетное задание включает 10 тестовых заданий за 3 семестр. Максимальное количество баллов – 50. Ограничение времени – 90 мин. Предоставляется 1 попытка. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40. В этом случае текущий рейтинг в семестре умножается на 0,6 и прибавляется результат зачетного задания, умноженный на 0,4.</p>	зачет
12	4	Текущий контроль	T5	10	50	<p>Контрольный тест №5 (T5) включает 30 тестовых вопросов и заданий. Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: высшая оценка. Метод</p>	экзамен

						навигации – свободный. Ограничение времени – 60 мин. Максимальный балл – 50. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - получено 42,5 (85%) и более баллов; "Хорошо" - получено 37,5 (75%) баллов; "Удовлетворительно" – получено 30 (60%) баллов; "Неудовлетворительно" – получено менее 30 баллов.	
13	4	Текущий контроль	Т6	7	50	Контрольный тест №6 (Т6) включает 30 тестовых вопросов и заданий. Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: высшая оценка. Метод навигации – свободный. Ограничение времени – 90 мин. Максимальный балл – 50. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - получено 42,5 (85%) и более баллов; "Хорошо" - получено 37,5 (75%) баллов; "Удовлетворительно" – получено 30 (60%) баллов; "Неудовлетворительно" – получено менее 30 баллов.	экзамен
14	4	Текущий контроль	Т7	8	50	Контрольный тест №7 (Т7) включает 30 тестовых вопросов и заданий. Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: высшая оценка. Метод навигации – свободный. Ограничение времени – 90 мин. Максимальный балл – 50. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - получено 42,5 (85%) и более баллов; "Хорошо" - получено 37,5 (75%) баллов; "Удовлетворительно" – получено 30 (60%) баллов; "Неудовлетворительно" – получено менее 30 баллов.	экзамен
15	4	Текущий контроль	ИДЗ-5	5	10	Индивидуальное домашнее задание ИДЗ-5 является частью общей расчетно-графической работы,	экзамен

					<p>выполняемой на всем курсе. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл – 10. Критерии начисления баллов: - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно без замечаний – 10 баллов; - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеется 1 замечание, влияющее на результат – 9 баллов; - имеются 2 замечания или в работе не более одного замечания, но задание сдано не в срок или оформление некачественное – 8 баллов; - имеются 3 замечания – 7 баллов; - имеются 4 замечания или замечания исправлены с помощью преподавателя – 6 баллов или оформление грубое – 6 баллов; - имеются 5 и более замечаний или оформление грубое (от руки), сложное для восприятия или задание не соответствует варианту – 0 баллов. Задание считается выполненным при получении 6 баллов (60%) и выше.</p>		
16	4	Текущий контроль	ИДЗ-6	5	10	<p>Индивидуальное домашнее задание ИДЗ-6 является частью общей расчетно-графической работы, выполняемой на всем курсе. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл – 10. Критерии начисления баллов: - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно без замечаний – 10 баллов; - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеется 1 замечание, влияющее на результат – 9 баллов; - имеются 2 замечания или в работе не более одного замечания, но задание сдано не в срок или оформление некачественное – 8 баллов; - имеются 3 замечания – 7 баллов; - имеются 4</p>	экзамен

						замечания или замечания исправлены с помощью преподавателя – 6 баллов или оформление грубое – 6 баллов; - имеются 5 и более замечаний или оформление грубое (от руки), сложное для восприятия или задание не соответствует варианту – 0 баллов. Задание считается выполненным при получении 6 баллов (60%) и выше.	
17	4	Текущий контроль	ИДЗ-7	5	10	Индивидуальное домашнее задание ИДЗ-7 является частью общей расчетно-графической работы, выполняемой на всем курсе. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл – 10. Критерии начисления баллов: - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно без замечаний – 10 баллов; - задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеется 1 замечание, влияющее на результат – 9 баллов; - имеются 2 замечания или в работе не более одного замечания, но задание сдано не в срок или оформление некачественное – 8 баллов; - имеются 3 замечания – 7 баллов; - имеются 4 замечания или замечания исправлены с помощью преподавателя – 6 баллов или оформление грубое – 6 баллов; - имеются 5 и более замечаний или оформление грубое (от руки), сложное для восприятия или задание не соответствует варианту – 0 баллов. Задание считается выполненным при получении 6 баллов (60%) и выше.	экзамен
18	4	Лабораторная работа	ЛР3	-	10	Лабораторная работа №3 (ЛР3) выполняется на виртуальном тренажере. Выполнение работы в полном объеме подтверждается отчетом тренажера. По результатам работы студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценивается	экзамен

					<p>качество оформления, правильность результатов и выводов.  Максимальный балл – 10. Критерии начисления баллов за работу: работа выполнена без ошибок (замечаний) – 10 баллов; имеется 1 замечание – 9 баллов; имеются 2 замечания – 8 баллов; имеются 3 замечания – 7 баллов; имеются 4 замечания – 6 баллов; имеются 5 и более замечаний или несоответствие варианта или невыполнение полностью или отсутствие на тренажере отчета о выполнении работы – 0 баллов. За некачественное оформление работ вычитается 1 балл, за грубое оформление – 2 балла. При невыполнении после завершения срока – максимальный балл 8.  Критерии оценивания: «Зачтено» – получено 6 (60%) и более баллов; «Не зачтено» – получено 0 баллов.</p>	
19	4	Лабораторная работа	ЛР4	-	<p>Лабораторная работа №4 (ЛР4) выполняется на виртуальном тренажере. Выполнение работы в полном объеме подтверждается отчетом тренажера. По результатам работы студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов.  Максимальный балл – 10. Критерии начисления баллов за работу: работа выполнена без ошибок (замечаний) – 10 баллов; имеется 1 замечание – 9 баллов; имеются 2 замечания – 8 баллов; имеются 3 замечания – 7 баллов; имеются 4 замечания – 6 баллов; имеются 5 и более замечаний или несоответствие варианта или невыполнение полностью или отсутствие на тренажере отчета о выполнении работы – 0 баллов. За некачественное оформление работ вычитается 1 балл, за грубое оформление – 2 балла. При невыполнении после завершения срока – максимальный балл 8.  Критерии оценивания: «Зачтено» – получено 6 (60%) и более баллов; «Не</p>	экзамен

						зачтено» – получено 0 баллов.	
20	4	Текущий контроль	РГР	60	70	<p>Расчетно-графическая работа (РГР) включает выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ-1 – ИДЗ-7). 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 каждое задание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно без замечаний – 10 баллов;</li> <li>- задание выполнено в срок, оформление качественное, расчетная и графическая части выполнены верно, но имеется 1 замечание, влияющее на результат – 9 баллов;</li> <li>- имеются 2 замечания или в работе не более одного замечания, но задание сдано не в срок или оформление некачественное – 8 баллов;</li> <li>- имеются 3 замечания – 7 баллов;</li> <li>- имеются 4 замечания или замечания исправлены с помощью преподавателя – 6 баллов или оформление грубое – 6 баллов;</li> <li>- имеются 5 и более замечаний или оформление грубое (от руки), сложное для восприятия или задание не соответствует варианту – 0 баллов.</li> </ul> <p>Максимальный балл за РГР – 70. Предоставляется 1 попытка (суммируются баллы, полученные за каждое ИДЗ в текущих мероприятиях).</p>	экзамен
21	4	Бонус	Олимпиада	-	15	<p>Личное призовое место на олимпиаде, диплом конференции или конкурса (по дисциплине): +15 – для международного уровня, +10 – для российского уровня, +5 – для университетского уровня. Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях, публикации по тематике дисциплины: +1 за каждое мероприятие.</p>	экзамен
22	4	Промежуточная аттестация	Экзаменационное задание	-	40	<p>Выполнение экзаменационного задания промежуточной аттестации необязательно. В случае недостаточного рейтинга для получения положительной оценки и при желании повысить оценку, полученную по результатам текущего контроля, студент может повысить</p>	экзамен





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 978-5-777-7. – 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 978-5-8114-1038-7. – 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	Старовойтов, Э.И. Сопротивление материалов: учебник / Э.И. Старовойтов. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 384 с. – ISBN 978-5-9221-0883-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/59493">https://e.lanbook.com/book/59493</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сборник задач по сопротивлению материалов: учебное пособие / Н. М. 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/">https://e.lanbook.com/book/</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудрявцев, С. Г. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование баз 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	Колпаков, В.П. Сопротивление материалов: учебное пособие для лабораторных работ / В.П. Колпаков, А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 91 с. – электрон. версия. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000525408">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000525408</a>
7	Методические	Электронный	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графической работы

	пособия для самостоятельной работы студента	каталог ЮУрГУ	работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.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=Fa">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000563493&amp;dtype=Fa</a>
8	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Сопrotивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.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=Fa">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000570703&amp;dtype=Fa</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	108 (1)	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).