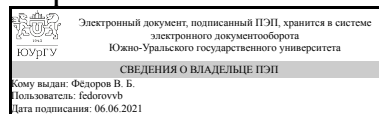


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Аэрокосмический



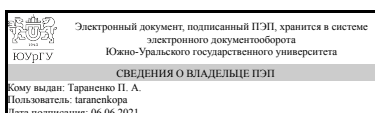
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.16 Сопротивление материалов  
для специальности 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели  
уровень специалист тип программы Специалитет  
специализация Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техническая механика

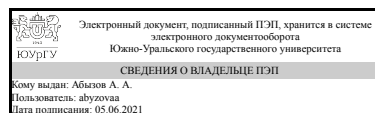
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.09.2016 № 1161

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



П. А. Тараненко

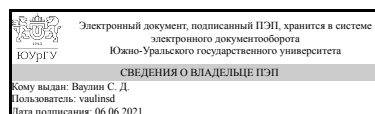
Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



А. А. АБЫЗОВ

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой  
Двигатели летательных  
аппаратов  
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — изучить основы проектирования и современные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций для использования полученных в области прочности знаний в практической инженерной деятельности. Задачи дисциплины: 1) теоретический компонент: - изучить общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; 2) познавательный компонент: - сформировать устойчивые навыки по компетентностному применению фундаментальных положений дисциплины при изучении дисциплин профессионального цикла, а также в научном анализе ситуаций, с которыми приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности. - ознакомить с механическими свойствами конструкционных материалов; - научить соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты; 3) практический компонент: - выработать навыки механического и математического моделирования типовых механизмов и конструкций; - научить выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; - научить выполнять прикладные расчеты на прочность типовых деталей машин и механизмов.

## Краткое содержание дисциплины

Краткое содержание дисциплины Дисциплина «Сопротивление материалов» является составляющей общетехнической подготовки студентов и служит базой для изучения специальных дисциплин. Курс включает следующие разделы: - расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение- сжатие, кручение, изгиб); - основы теории напряжений и деформаций; - расчеты на прочность при сложном нагружении; - энергетический метод определения перемещений; - расчет статически неопределимых систем; - устойчивость сжатых стержней; - расчет с учетом сил инерции; - прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	Знать: Основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, условия прочности и жесткости, методы расчетов на прочность при простых видах нагружения.
	Уметь: Определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня.
	Владеть: Навыками расчетов на прочность и жесткость стержневых систем

ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: механические характеристики материалов и методы их исследования, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении. Знать основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределенности, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях.
	Уметь: выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня
	Владеть: Навыками расчетов на прочность и жесткость стержневых систем

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.20 Теоретическая механика, Б.1.09.02 Математический анализ, Б.1.14 Инженерная графика, Б.1.10 Физика	Б.1.18 Детали машин и основы конструирования

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

Дисциплина	Требования
Б.1.10 Физика	владеть методами теоретического и экспериментального исследования, знать свойства упругих тел
Б.1.09.02 Математический анализ	владеть методами математического анализа и моделирования, вычисления интегралов, решения дифференциальных уравнений
Б.1.14 Инженерная графика	владеть навыками выполнения чертежей и эскизов, оформления технической документации
Б.1.20 Теоретическая механика	Знать основные положения статики и динамики твердого тела, уметь находить опорные реакции для закрепленной конструкции

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4

Общая трудоёмкость дисциплины	216	144	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	64	32
Лекции (Л)	48	32	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	120	80	40
Выполнение расчетно- графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"	15	0	15
Подготовка к защитам РГР, к экзамену (4 семестр)	10	0	10
Выполнение расчетно- графического задания №1 "Анализ внутренних силовых факторов в стержневых системах"	30	30	0
Подготовка к к защитам РГР, к зачету (3 семестр)	20	20	0
Выполнение расчетно- графического задания №4 "Расчеты статически неопределимых систем"	15	0	15
Выполнение расчетно- графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения"	30	30	0
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	12	4	4	4
2	Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб )	36	14	12	10
3	Устойчивость деформируемых систем	4	2	0	2
4	Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	18	12	6	0
5	Энергетический метод определения перемещений. Статически неопределимые системы	16	10	6	0
6	Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках	10	6	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Проблема прочности в технике и основные направления ее решения. Объекты расчета и их расчетные схемы. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала	2
2	1	Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	2
3	2	Растяжение-сжатие. Напряжения в поперечном и наклонных сечениях.	2

		Продольная и поперечная деформации стержня. Закон Гука при растяжении-сжатии	
4	2	Свойства материалов при растяжении и сжатии. Механические характеристики металлов и конструкционных материалов Расчеты на прочность при растяжении-сжатии	2
5	2	Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Определение положения центра тяжести сечения. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции сечения. Моменты инерции прямоугольного, круглого, треугольного сечений и сложного сечения	2
6	2	Сдвиг и кручение. Напряженное состояние, механические свойства материалов при чистом сдвиге, закон Гука. Кручение. Определение касательных напряжений и угловых перемещений при кручении прямого стержня круглого сечения	2
7	2	Определение касательных напряжений и угловых перемещений при кручении прямого стержня прямоугольного и тонкостенных поперечных сечений. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональные формы поперечных сечений	2
8	2	Изгиб. Классификация видов изгиба. Определение кривизны изогнутой оси и нормальных напряжений в поперечном сечении стержня при прямом чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Перемещения при прямом изгибе. Условие прочности и жесткости при прямом изгибе	2
9	2	Определение напряжений и расчет на прочность при косом изгибе и изгиб с растяжением или сжатием	2
10	3	Устойчивость равновесия деформируемых систем. Задача и метод Эйлера. Расчет критической силы для сжатого стержня при различных условиях закрепления. Расчеты стержней на устойчивость.	2
11	4	Основы теории напряженного и деформированного состояний в точке тела. Напряженное состояние в точке и его исследование, главные площадки и главные напряжения. Классификация видов напряженных состояний	2
12	4	Определение главных напряжений и положения главных площадок для случая, когда одно главное напряжение известно. Круговая диаграмма напряжений О.Мора	2
13	4	Деформированное состояние в точке тела. Аналогия между напряженным и деформированным состоянием. Виды деформированных состояний. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Теоретические основы тензометрии	2
14	4	Критерии пластичности и разрушения. Предельные напряженные состояния, коэффициент запаса напряженного состояния. Эквивалентное напряжение.	2
15	4	Гипотезы появления пластических деформаций, их графическая интерпретация. Критерии разрушения	2
16	4	Применение гипотез пластичности и критериев прочности к расчету стержня при сложном нагружении	2
17	5	Энергетический метод определения перемещений. Интеграл перемещений О.Мора.	2
18	5	Методы вычисления интеграла О.Мора. Определение перемещений, вызванных внешними силами, тепловыми воздействиями, заданными смещениями и осадкой опор в фермах, балках и рамах.	2
19	5	Статически неопределимые системы. Метод сил. Раскрытие статической неопределимости методом сил	2
20	5	Применение метода сил к расчету статически неопределимых балок и рам. Использование симметрии при расчете статически неопределимых систем	2
21	5	Применение метода сил к расчету статически неопределимых ферм.	2

		Определение напряжений, вызванных внешними силами, а также тепловых и монтажных напряжений.	
22	6	Расчеты на прочность с учетом сил инерции и при динамическом нагружении Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением.	2
23	6	Расчеты на прочность при ударе.	2
24	6	Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. Механизм усталостного разрушения. Свойства материалов при циклических напряжениях. Диаграмма предельных амплитуд. Влияние на усталостную прочность различных факторов.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение эпюр нормальной силы и крутящего момента	2
2	1	Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента в балках и плоских рамах	2
3	2	Расчеты на прочность при растяжении- сжатии	2
4	2	Расчеты на прочность при кручении. Контрольная работа: защита Расчетно-графического задания №1	2
5	2	Расчеты на прочность при изгибе. Балки из пластичного материала	2
6	2	Расчеты на прочность при изгибе. Балки из хрупкого материала	2
7	2	Расчеты на прочность при косом изгибе и изгибе с растяжением- сжатием	2
8	2	Условные расчеты на прочность. Контрольная работа: защита Расчетно-графического задания №2	2
9	4	Исследование напряженного состояния стержня при сложном нагружении	2
10	4	Расчеты на прочность при сложном нагружении балок из пластичного материала	2
11	4	Расчеты на прочность при сложном нагружении балок из хрупкого материала	2
12	5	Определение перемещений в статически определимых балках, рамах и фермах. Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №3	2
13	5	Расчет статически неопределимых балок, рам	2
14	5	Расчет статически неопределимых ферм	2
15	6	Расчет упругих систем при ударном нагружении.	2
16	6	Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №4	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Построение эпюр нормальной силы и крутящего момента	2
2	1	Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента в балках и плоских рамах	2
3	2	Расчеты на прочность при растяжении- сжатии	2
4	2	Расчеты на прочность при кручении	2
5	2	Лабораторная работа. Испытания на растяжение и сжатие. Диаграммы деформирования. Определение характеристик прочности и пластичности	2
6	2	Лабораторная работа. Определение напряжений и деформаций при изгибе.	2

		Применение электротензометрии для определения деформаций	
7	2	Условные расчеты на прочность	2
8	3	Расчет на устойчивость сжатых стержней	2

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к защитам РГР, к зачету (3 семестр)	[1] с.8-215; [2] с.4-31	20
Выполнение расчетно- графического задания №4 "Расчеты статически неопределимых систем"	Методические указания [1], Полный вариант задания: задачи 49, 51, 52, 58, 62 Сокращенный вариант задания: задачи 48, 51, 58, 62	15
Подготовка к защитам РГР, к экзамену (4 семестр)	[1] с.225-372, с. 471-516	10
Выполнение расчетно- графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"	Методические указания [1], Полный вариант задания: задачи 37, 39, 44, 45 Сокращенный вариант задания: задачи 36, 41, 43, 45	15
Выполнение расчетно- графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения"	Методические указания [1, 2], Полный вариант задания: задачи 21, 22, 25, 27, 29, 30, 35, 61 Сокращенный вариант задания: задачи 21, 25, 27, 32, 35, 61	30
Выполнение расчетно- графического задания №1 "Анализ внутренних силовых факторов в стержневых системах"	Методические указания [2], Полный вариант задания: задачи 1, 2, 5, 7, 9, 12 Сокращенный вариант задания: задачи 2, 5, 7, 9	30

#### 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивные лекции	Лекции	Лекции с использованием мультимедийного проектора и учебных пособий к лекционной части курса	48
Тренинг	Практические занятия и семинары	Взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом; доминирование активности преподавателя в процессе обучения	10
Дискуссия	Практические занятия и семинары	Обсуждение возможных способов решения задачи и выбор оптимального	2

#### Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Ознакомление студентов с результатами, полученными командами ЮУрГУ на Международных, Российских и Зональных олимпиадах. Решение олимпиадных задач. Организация участия студентов в олимпиаде "Прометей". Приведение результатов научных исследований сотрудников кафедры.

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Введение. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	Проверка Расчетно-графического задания №1	Задачи 1,2,5,7,9,12 из пособия для СРС [2]
Введение. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	Защита Расчетно-графического задания №1	Билет с четырьмя задачами на построение эпюр ВСФ; примеры билетов в прикрепленном файле СМ_защита_задания_1.doc
Введение. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	Зачет	теоретические вопросы по теме из билета (прикрепленный файл СМ_зач_билеты.doc)



	боеприпасов и взрывателей		
Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб )	ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	Проверка Расчетно-графического задания №2	Задачи 21, 22, 25,27, 29, 30, 36 из пособия для СРС [2]
Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб )	ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	Защита Расчетно-графического задания №2	Билет с четырьмя задачами по теме; примеры билетов в прикрепленном файле СМ_защита_задания_2.doc
Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб )	ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	Зачет	теоретические вопросы по теме из билета (прикрепленный файл СМ_зач_билеты.doc)
Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб )	ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Проверка отчета по лабораторным работам № 1 и 2	Описание лабораторных работ из пособия для СРС [3]
Устойчивость деформируемых систем	ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения	Проверка Расчетно-графического задания №2	Методические указания [1], задача 61

	технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей		
Устойчивость деформируемых систем	ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	Защита Расчетно-графического задания №2	Задача по теме "Устойчивость" из прикрепленного файла СМ_защита_задания_4.doc
Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Проверка Расчетно-графического задания №3	Задачи 36, 37, 39, 41, 43, 44, 45 из пособия для СРС [1]
Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Защита Расчетно-графического задания №3	Билет с двумя задачами по теме; примеры билетов в прикрепленном файле СМ_защита_задания_3.doc
Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Экзамен	Задача и теоретические вопросы по теме в экзаменационном билете (прикрепленный файл СМ_экзамен_билеты_Задачи.doc, СМ_экзамен_билеты_Теория.doc)
Энергетический метод определения перемещений. Статически неопределимые системы	ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Проверка Расчетно-графического задания №4	Методические указания [1], задачи:48, 49, 51, 52, 58
Энергетический метод определения перемещений. Статически неопределимые системы	ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Защита Расчетно-графического задания №4	Две задачи по теме из прикрепленного файла СМ_защита_задания_4.doc
Энергетический метод определения	ПК-8 способностью проводить научные	Экзамен	Задача и теоретические вопросы по теме в экзаменационном

перемещений. Статически неопределимые системы	исследования и получать новые научные и прикладные результаты		билете (прикрепленный файл СМ_экзамены_Задачи.doc, СМ_экзамены_Теория.doc)
Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках	ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Проверка Расчетно-графического задания №4	Методические указания [1], задача 62
Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках	ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Экзамен	Теоретические вопросы по теме в экзаменационном билете (прикрепленный файл СМ_экзамены_Теория.doc)
Введение. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	Тест по теории (3 семестр)	Билет с теоретическими вопросами
Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб )	ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	Тест по теории (3 семестр)	Билет с теоретическими вопросами
Устойчивость деформируемых систем	ПК-6 владением методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и	Тест по теории (3 семестр)	Билет с теоретическими вопросами

	надежности образцов боеприпасов и взрывателей		
Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Тест по теории (4 семестр)	Два теоретических вопроса по теме
Энергетический метод определения перемещений. Статически неопределимые системы	ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Тест по теории (4 семестр)	Два теоретических вопроса по теме
Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках	ПК-8 способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Тест по теории (4 семестр)	Два теоретических вопроса по теме

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проверка Расчетно-графического задания №1	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - правильно выполнен полный вариант задания (задачи 1, 2, 5, 7, 9, 12), задание хорошо оформлено и сдано в течение семестра- 5 баллов; - выполнен полный вариант задания, но задание плохо оформлено или сдано после окончания семестра- 4 балла; - выполнен сокращенный вариант задания (задачи 2, 5, 7, 9) - 3 балла; - задание выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.	Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%. Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%.
Защита Расчетно-графического задания №1	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: Студент получает билет, содержащий 5 задач на построение эпюр ВСФ и решает их в течение 45 минут. Шкала оценивания: - правильно решены все задачи- 5 баллов; - правильно решены 4 задачи или 5 задач с несущественными ошибками- 4 балла; - решены 3 задачи (правильно или с несущественными ошибками) или 4-5 задач с	Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%. Не зачтено: Не зачтено:Рейтинг равен 0-59%.

	<p>существенными ошибками - 3 балла; - решено 2 задачи - 2 балла; - решена 1 задача - 1 балла; - не решено ни одной задачи- 0 баллов Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.</p>	
<p>Проверка Расчетно-графического задания №2</p>	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - правильно выполнен полный вариант задания (задачи 21, 22, 25, 27, 29, 30, 35, 61), задание хорошо оформлено и сдано в течение семестра- 5 баллов; - выполнен полный вариант задания, но задание плохо оформлено или сдано после окончания семестра- 4 балла; - выполнен сокращенный вариант задания (задачи 21, 25, 27, 32, 35, 61) - 3 балла; - задание выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100% Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%</p>
<p>Защита Расчетно-графического задания №2</p>	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: Студент получает билет, содержащий 4 задачи и решает их в течение 45 минут. Шкала оценивания: - правильно решены все задачи- 4 баллов; - правильно решены 3 задачи или 4 задач с несущественными ошибками- 3 балла; - решены 2 задачи (правильно или с несущественными ошибками) или 3-4 задач с существенными ошибками - 2 балла; - решена 1 задача - 1 балла; - не решено ни одной задачи- 0 баллов Максимальное число баллов =4. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100% Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%</p>
<p>Проверка отчета по лабораторным работам № 1 и 2</p>	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем отчета по лабораторным работам, оформленного обучающимся. Шкала оценивания: - данные правильно обработаны, отчет хорошо оформлен, сдан в установленный срок- 5 балла; - данные обработаны с несущественными ошибками, отчет плохо оформлен или сдан после установленного срока- 4 балла; - данные обработаны с существенными ошибками - 3 балла; - отчет не сдан- 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов</p>	<p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100% Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%</p>

	к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1	
Тест по теории (3 семестр)	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: Студент получает билет, содержащий 18 коротких теоретических вопросов и дает ответы на них в течение 45 минут. Шкала оценивания: набранное число баллов равно числу правильных ответов на вопросы Максимальное число баллов =18. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1</p>	<p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100% Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%</p>
Зачет	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Условия допуска к зачету: выполнены расчетно-графические задания №1 и 2. Зачёт проводится письменно по билетам. Время на выполнение задания - 2 академических часа. Студент получает билет с 4 теоретическими вопросами и 4 задачами по темам, изучаемым в 3 семестре. Шкала оценивания: - правильно или с несущественными ошибками решены 2 или более задачи и даны правильные ответы на 2 или более теоретических вопроса- число баллов равно сумме числа вопросов, на которые даны правильные ответы и числа правильно решенных задач. - правильно решено менее 2-х задач, даны правильные ответы менее чем на 2 теоретических вопроса- 0 баллов. Максимальное число баллов равно =8. Рейтинг по контрольному мероприятию вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1. Рейтинг по дисциплине вычисляется как среднее взвешенное рейтингов за все контрольные мероприятия. Если в течение семестра обучающийся выполнил расчетно-графические задания №1 и 2, защитил задание №2 и успешно прошел тест по теории- рейтинг может быть рассчитан только по результатам работы в семестре. С целью повышения рейтинга, или в случае, когда студент в течение семестра не защитил задание №2 или не прошел тест по теории, рейтинг рассчитывается по результатам работы в семестре и зачёта</p>	<p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100% Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%</p>
Проверка Расчетно-графического задания №3	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - правильно выполнен полный вариант задания (задачи 37, 39, 44, 45), задание хорошо</p>	<p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100% Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%</p>

	оформлено и сдано в течение семестра- 5 баллов; - выполнен полный вариант задания, но задание плохо оформлено или сдано после окончания семестра- 4 балла; - выполнен сокращенный вариант задания (задачи 36, 41, 43, 45) - 3 балла; - задание выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.	
Защита Расчетно-графического задания №3	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: Студент получает билет, содержащий 2 задачи и решает их в течение 45 минут. Шкала оценивания: - правильно решены 2 задачи- 2 балла; - правильно решена 1 задача или 2 задач с несущественными ошибками- 1 балла; - задачи решены с существенными ошибками или не решено ни одной задачи- 0 баллов Максимальное число баллов =2. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.	Зачтено: Рейтинг равен 60 -100% Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%
Проверка Расчетно-графического задания №4	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися в качестве домашнего задания. Шкала оценивания: - правильно выполнен полный вариант задания (задачи 49, 51, 52, 58, 62), задание хорошо оформлено и сдано в течение семестра- 5 баллов; - выполнен полный вариант задания, но задание плохо оформлено или сдано после окончания семестра- 4 балла; - выполнен сокращенный вариант задания (задачи 48, 51, 58, 62) - 3 балла; - задание выполнено не полностью или совсем не выполнялось – 0 баллов. Максимальное число баллов =5. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.	Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%. Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%
Защита Расчетно-графического задания №4	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: Студент получает билет, содержащий 2 задачи и решает их в течение 45 минут. Шкала оценивания: - правильно решены 2 задачи- 2 балла; - правильно решена 1 задача или 2 задачи с несущественными ошибками- 1 балла; - задачи решены с существенными ошибками или не решено ни одной задачи- 0 баллов Максимальное число баллов =2. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу	Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%. Не зачтено: Рейтинг равен 0 -59%.

	баллов. Вес контрольного мероприятия =1.	
Тест по теории (4 семестр)	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: Студент получает билет, содержащий 8 теоретических вопросов и дает ответы на них в течение 45 минут. Шкала оценивания: набранное число баллов равно числу правильных ответов на вопросы Максимальное число баллов =8. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%  Не зачтено: Рейтинг равен 0 -59%</p>
Экзамен	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Условие допуска к экзамену-выполненные расчетно-графические задания № 3 и 4. Процедура проведения: экзамен проводится письменно по билетам. Время на выполнение задания — 2 академических часа. Билет включает 4 теоретических вопроса и 4 задачи по темам, изучаемым в 4 семестре. Шкала оценивания: число баллов равно сумме числа вопросов, на которые даны правильные ответы и числа правильно решенных задач. . Максимальное число баллов равно 8. Рейтинг по контрольному мероприятию вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1. Рейтинг по дисциплине вычисляется как среднее взвешенное рейтингов за все контрольные мероприятия. Если в течение семестра обучающийся выполнил и защитил расчетно-графические задания №3 и 4 и успешно прошел тест по теории- рейтинг может быть рассчитан только по результатам работы в семестре. С целью повышения рейтинга, или в случае, когда студент в течение семестра не защитил задания или не прошел тест по теории, рейтинг рассчитывается по результатам работы в семестре и экзамена. Студентам, Хорошо работавшим в 3 семестре и имевшим рейтинг более 80%, в 4 семестре начисляется бонус- рейтинг 10%</p>	<p>Отлично: Рейтинг равен 85-100%.  Хорошо: Рейтинг равен 75-84%.  Удовлетворительно: Рейтинг равен 60-74%.  Неудовлетворительно: Рейтинг равен 0-59%.</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Проверка Расчетно- графического задания №1	
Защита Расчетно- графического задания №1	СМ_защита_задания_1.doc
Проверка Расчетно- графического задания №2	
Защита Расчетно- графического задания №2	СМ_защита_задания_2.doc



Проверка отчета по лабораторным работам № 1 и 2	
Тест по теории (3 семестр)	
Зачет	СМ_зач_билеты.doc; СМ_Вопросы_к_зачету.doc
Проверка Расчетно- графического задания №3	
Защита Расчетно- графического задания №3	СМ_защита_задания_3.doc
Проверка Расчетно- графического задания №4	
Защита Расчетно- графического задания №4	СМ_защита_задания_4.doc
Тест по теории (4 семестр)	
Экзамен	СМ_Вопросы_к_экзамену.doc; СМ_экз_билеты_Теория.doc; СМ_экз_билеты_Задачи.doc

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Ермаков, П. И. Прикладная механика. Контрольные тесты Текст учеб. пособие П. И. Ермаков, О. П. Колосова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 32, [1] с. ил. электрон. версия
2. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Кононов, Н. М. Метод сечений. Построение эпюр внутренних силовых факторов Учеб. пособие ЮУрГУ, Каф. Прикл. механика, динамика и прочность машин; Н. М. Кононов, К. М. Кононов, О. С. Буслаева. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 79,[1] с. ил.
2. 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.
3. Сопротивление материалов Пособие по решению задач И. Н. Миролубов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин и др. - 6-е изд., перераб. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2004. - 508 с. ил.
4. Сопротивление материалов Учеб. для машиностроит. специальностей вузов Г. С. Писаренко, В. А. Агарев, А. Л. Квитка и др.; Под ред. Г. С. Писаренко. - 4-е изд., перераб. и доп. - Киев: Вища школа, 1979. - 694 с. ил.

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

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

1. Колпаков, В.П. Сопротивление материалов. Учебное пособие для лабораторных работ /В.П.колпаков, А.В.Понькин, Е.Е.Рихтер. - Челябинск: ЮУрГУ, 2014.
2. Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ. Учебное пособие. Часть 1/ А.В.Понькин, Е.Е.Рихтер, П.А.Тараненко.- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2018. - 129с.
3. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, В.А.Вашук, П.А.Тараненко- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2010.- Ч.2- 70 с.

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

4. Колпаков, В.П. Сопротивление материалов. Учебное пособие для лабораторных работ /В.П.колпаков, А.В.Понькин, Е.Е.Рихтер. - Челябинск: ЮУрГУ, 2014.
5. Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ. Учебное пособие. Часть 1/ А.В.Понькин, Е.Е.Рихтер, П.А.Тараненко.- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2018. - 129с.
6. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, В.А.Вашук, П.А.Тараненко- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2010.- Ч.2- 70 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	1. Березин, И. Я. Сопротивление материалов. Усталостное разрушение металлов и расчеты на прочность и долговечность при переменных напряжениях [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / И. Я. Березин, О. Ф. Чернявский; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ, 2003	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
2	Основная литература	В.Л. Данилов, О.Ф. Чернявский, И.Д.Никитина. Сопротивление материалов. Пособие к лекциям. Части1-5	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Свободный
3	Дополнительная литература	Порошин В.Б. Расчеты на прочность-это просто!- Учебное пособие..- Челябинск: ЮУрГУ, 2005	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
4	Дополнительная литература	Порошин В.Б. Начинаем учить сопрогат. Введение в курс сопротивления материалов. Учебное пособие..- Челябинск: ЮУрГУ, 2009	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
5	Основная литература	Кузьменко, Б. П. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный

	П. Кузьменко, С. И. Шульженко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ Челябинск , 2016		
--	---	--	--

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. 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	319 (2)	Учебная аудитория, оборудованная доской, проектором и экраном
Лекции	204 (3г)	Поточная аудитория, оборудованная компьютером, мультимедийным проектором и экраном
Лабораторные занятия	017 (1)	Лаборатория сопротивления материалов, оборудованная учебными стендами и испытательными машинами