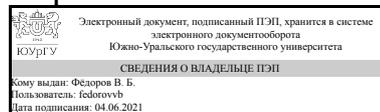


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Аэрокосмический



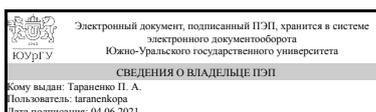
В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.14 Сопротивление материалов
для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
уровень специалист тип программы Специалитет
специализация Проектирование жидкостных ракетных двигателей
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

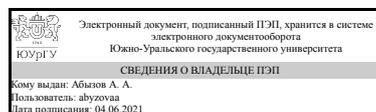
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 16.02.2017 № 141

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



П. А. Тараненко

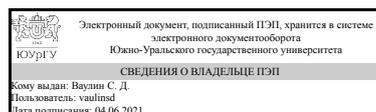
Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



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 компетентному 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)
ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: Основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении. Знать основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях. 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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика, Б.1.09 Теоретическая механика, Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.12 Инженерная графика	ДВ.1.08.01 Метод конечных элементов в проектировании авиационных и ракетных комплексов, Б.1.16 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.1.06 Физика	владеть методами теоретического и экспериментального исследования, знать свойства упругих тел
Б.1.09 Теоретическая механика	Знать основные положения статики и динамики твердого тела, уметь находить опорные реакции для закрепленной конструкции
Б.1.12 Инженерная графика	владеть навыками выполнения чертежей и эскизов, оформления технической документации
Б.1.05.02 Математический анализ	владеть методами математического анализа и моделирования, вычисления интегралов, решения дифференциальных уравнений

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
Подготовка к защитам РГР, к экзамену (4 семестр)	10	0	10
Выполнение расчетно- графического задания №4 "Расчеты	15	0	15

статически неопределимых систем"			
Выполнение расчетно- графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения"	30	30	0
Выполнение расчетно- графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"	15	0	15
Выполнение расчетно- графического задания №1 "Анализ внутренних силовых факторов в стержневых системах"	30	30	0
Подготовка к к защитах РГР, к зачету (3 семестр)	20	20	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. Продольная и поперечная деформации стержня. Закон Гука при растяжении-сжатии	2
4	2	Свойства материалов при растяжении и сжатии. Механические характеристики металлов и конструкционных материалов Расчеты на прочность при растяжении-сжатии	2
5	2	Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Определение положения центра тяжести сечения. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции сечения. Моменты инерции прямоугольного, круглого. треугольного сечений и сложного сечения	2

6	2	Сдвиг и кручение. Напряженное состояние, механические свойства материалов при чистом сдвиге, закон Гука. Кручение. Определение касательных напряжений и угловых перемещений при кручении прямого 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. Определение напряжений, вызванных внешними силами, а также тепловых и монтажных напряжений.	2
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. Применение электротензотометрии для определения деформаций	2
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
Выполнение расчетно- графического	Методические указания [2], Полный	30

задания №1 "Анализ внутренних силовых факторов в стержневых системах"	вариант задания: задачи 1, 2, 5, 7, 9, 12 Сокращенный вариант задания: задачи 2, 5, 7, 9	
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 №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 защитах РГР, к зачету (3 семестр)	[1] с.8-215; [2] с.4-31	20
Подготовка к защитах РГР, к экзамену (4 семестр)	[1] с.225-372, с. 471-516	10
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

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
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
Интерактивные лекции	Лекции	Лекции с использованием мультимедийного проектора и учебных пособий к лекционной части курса	48

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	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Зачет	теоретические вопросы по теме из билета (прикрепленный файл СМ_зач_билеты.doc)
Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение- сжатие, кручение, изгиб)	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и	Проверка Расчетно-графического задания №2	Задачи 21, 22, 25,27, 29, 30, 36 из пособия для СРС [2]

	экспериментального исследования		
Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение- сжатие, кручение, изгиб)	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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)	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	зачет	теоретические вопросы по теме из билета (прикрепленный файл СМ_зач_билеты.doc)
Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение- сжатие, кручение, изгиб)	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Проверка отчета по лабораторным работам № 1 и 2	Описание лабораторных работ из пособия для СРС [3]
Устойчивость деформируемых систем	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Проверка Расчетно-графического задания №2	Методические указания [2], задача 61
Устойчивость	ОК-10 творческим	Защита	Задача по теме "Устойчивость"

деформируемых систем	принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Расчетно-графического задания №2	из прикрепленного файла СМ_защита_задания_4.doc
Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в	Проверка Расчетно-графического задания №4	Методические указания [1], задачи:48, 49, 51, 52, 58

	<p>профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>		
<p>Энергетический метод определения перемещений. Статически неопределимые системы</p>	<p>ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Защита Расчетно-графического задания №4</p>	<p>Две задачи по теме из прикрепленного файла СМ_защита_задания_4.doc</p>
<p>Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня</p>	<p>ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>экзамен</p>	<p>Задача и теоретические вопросы по теме в экзаменационном билете (прикрепленный файл СМ_экзамен_билеты_Задачи.doc, СМ_экзамен_билеты_Теория.doc)</p>
<p>Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках</p>	<p>ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Проверка Расчетно-графического задания №4</p>	<p>Методические указания [1], задача 62</p>
<p>Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках</p>	<p>ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа</p>	<p>экзамен</p>	<p>Теоретические вопросы по теме в экзаменационном билете (прикрепленный файл СМ_экзамен_билеты_Теория.doc)</p>

	и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тест по теории (4 семестр)	Два теоретических вопроса по теме
Энергетический метод определения перемещений. Статически неопределимые системы	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тест по теории (4 семестр)	Два теоретических вопроса по теме
Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тест по теории (4 семестр)	Два теоретических вопроса по теме
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	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тест по теории (3 семестр)	Билет с теоретическими вопросами

материалов			
Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение- сжатие, кручение, изгиб)	ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Тест по теории (3 семестр)	Билет с теоретическими вопросами

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 37, 39, 44, 45), 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 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.	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 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.	Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%. Не зачтено: Не зачтено:Рейтинг равен 0-59%.
Проверка	При оценивании результатов мероприятий	Зачтено: Рейтинг равен

<p>Расчетно-графического задания №2</p>	<p>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>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 к максимальному числу баллов. Вес контрольного мероприятия =1</p>	<p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100% Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%</p>
<p>Тест по теории (3 семестр)</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</p>	<p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100% Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%</p>

	<p>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>	
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 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</p>	<p>Зачтено: Рейтинг равен 60 -100% Не зачтено: Рейтинг равен 0-59%</p>

	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 баллов. Вес контрольного мероприятия =1.	Зачтено: Рейтинг равен 60 -100%. Не зачтено: Рейтинг равен 0 -59%.
Тест по теории (4 семестр)	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	Зачтено: Рейтинг равен 60 -100% Не зачтено: Рейтинг равен 0 -59%

	<p>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>	
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_экс_билеты_Теория.doc; СМ_Вопросы_к_экзамену.doc; СМ_экс_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 втузов. - 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. 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.

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. Колпаков, В.П. Сопротивление материалов. Учебное пособие для лабораторных работ /В.П.колпаков, А.В.Понькин, Е.Е.Рихтер. - Челябинск: ЮУрГУ, 2014.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. 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.

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. Колпаков, В.П. Сопротивление материалов. Учебное пособие для лабораторных работ /В.П.колпаков, А.В.Понькин, Е.Е.Рихтер. - Челябинск: ЮУрГУ, 2014.

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. Части 1-5	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 сопромат. 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. П. Кузьменко, С. И. Шульженко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ Челябинск , 2016	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный

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