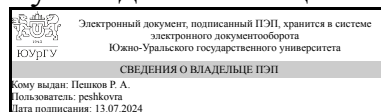


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



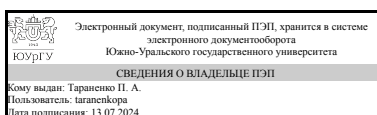
Р. А. Пешков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.17 Сопротивление материалов  
для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей  
уровень Специалитет  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техническая механика

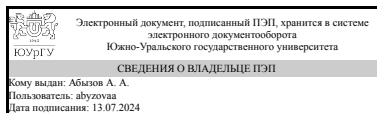
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 979

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



П. А. Тараненко

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



А. А. Абызов

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментальные исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности | Знает: 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; основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях<br>Умеет: определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять |

|  |                                                                                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками расчетов на прочность и жесткость стержневых систем</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                          | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1.О.16 Теоретическая механика,<br/>1.О.11.01 Алгебра и геометрия,<br/>1.О.35 Материаловедение,<br/>1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика,<br/>1.О.13 Физика,<br/>1.О.11.02 Математический анализ</p> | <p>1.О.29 Теплообмен в авиационных и ракетных двигателях,<br/>1.О.19 Теория автоматического управления,<br/>1.О.27 Гидрогазодинамика авиационных и ракетных двигателей,<br/>1.О.20 Электрооборудование летательных аппаратов,<br/>1.О.39 Проектирование тепломассообменных аппаратов,<br/>1.О.18 Термодинамика и теплопередача</p> |

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

| Дисциплина                      | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.16 Теоретическая механика   | <p>Знает: постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и аксиомы законов, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов</p> <p>Умеет: оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем</p>                                                                                 |
| 1.О.11.02 Математический анализ | <p>Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплины математического анализа. Умеет: самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ. Имеет практический опыт: владения навыками работы с учебной и учебно-</p> |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика | <p>Знает: основы построения чертежа, закономерности получения изображений; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей; методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже</p> <p>Умеет: решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов. Имеет практический опыт: построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД</p> |
| 1.О.13 Физика                                        | <p>Знает: законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и перспективных профессиональных задач; историю и логику развития физики и основных ее открытий</p> <p>Умеет: применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.О.11.01 Алгебра и геометрия                        | <p>Знает: основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии в различных областях других естественно-научных и профессиональных дисциплин</p> <p>Умеет: производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | основные операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве. Имеет практический опыт: владения методом приведения определителя к треугольному виду, методом Крамера и методом Гаусса для решения систем линейных уравнений, координатным методом изучения фигур на плоскости и в пространстве                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.О.35 Материаловедение | Знает: как творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, и как применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; характеристики основных и вспомогательных материалов, используемых при изготовлении ракетно-космической техники. Умеет: творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и уметь применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении ракетно-космической техники. Имеет практический опыт: выбора основных и вспомогательных материалов, используемых при изготовлении ракетно-космической техники |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,75 ч. контактной работы

| 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 |
| Оформление журналов лабораторных работ                                     | 8           | 8                                  | 0    |
| Подготовка к зачету                                                        | 11,75       | 11,75                              | 0    |
| Подготовка к экзамену                                                      | 23,5        | 0                                  | 23,5 |

|                                                                                                                                                                    |       |       |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------|
| Выполнение расчетно- графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения. Расчеты на устойчивость"                              | 8     | 8     | 0       |
| Выполнение расчетно- графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"                                      | 23    | 0     | 23      |
| Выполнение расчетно- графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем. Расчет при ударном нагружении" | 23    | 0     | 23      |
| Выполнение расчетно- графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатии"                                         | 8     | 8     | 0       |
| 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         | 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 | 9                                         | 4  | 0  | 5  |
| 2         | Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб, условные расчеты))                                                                                                                             | 29                                        | 16 | 2  | 11 |
| 3         | Устойчивость деформируемых систем                                                                                                                                                                                                     | 4                                         | 2  | 0  | 2  |
| 4         | Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня                                                                                                                          | 24                                        | 12 | 10 | 2  |
| 5         | Энергетический метод определения перемещений. Статически неопределимые системы                                                                                                                                                        | 20                                        | 10 | 4  | 6  |
| 6         | Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках                                                                                                                                                  | 10                                        | 4  | 0  | 6  |

### 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 | Касательные напряжения при поперечном изгибе. Перемещения при прямом изгибе. Условие прочности и жесткости при прямом изгибе                                                                                                                                                                                    | 2 |
| 10 | 2 | Определение напряжений и расчет на прочность при косом изгибе и изгиб с растяжением или сжатием                                                                                                                                                                                                                 | 2 |
| 11 | 3 | Устойчивость равновесия деформируемых систем. Задача и метод Эйлера. Расчет критической силы для сжатого стержня при различных условиях закрепления. Расчеты стержней на устойчивость.                                                                                                                          | 2 |
| 12 | 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 |
| 13 | 4 | Определение главных напряжений и положения главных площадок для случая, когда одно главное напряжение известно. Круговая диаграмма напряжений О.Мора                                                                                                                                                            | 2 |
| 14 | 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 |
| 15 | 4 | Критерии пластичности и разрушения. Предельные напряженные состояния, коэффициент запаса напряженного состояния. Эквивалентное напряжение.                                                                                                                                                                      | 2 |
| 16 | 4 | Гипотезы появления пластических деформаций, их графическая интерпретация. Критерии разрушения                                                                                                                                                                                                                   | 2 |
| 17 | 4 | Применение гипотез пластичности и критериев прочности к расчету стержня при сложном нагружении                                                                                                                                                                                                                  | 2 |
| 18 | 5 | Энергетический метод определения перемещений. Интеграл перемещений О.Мора.                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |
| 19 | 5 | Методы вычисления интеграла О.Мора. Определение перемещений, вызванных внешними силами, тепловыми воздействиями, заданными смещениями и осадкой опор в фермах, балках и рамах.                                                                                                                                  | 2 |
| 20 | 5 | Статически неопределимые системы. Метод сил. Раскрытие статической неопределимости методом сил                                                                                                                                                                                                                  | 2 |
| 21 | 5 | Статически неопределимые системы. Метод сил. Раскрытие статической неопределимости методом сил. Применение метода сил к расчету статически неопределимых балок и рам. Использование симметрии при расчете статически неопределимых систем                                                                       | 2 |
| 22 | 5 | Применение метода сил к расчету статически неопределимых ферм. Определение напряжений, вызванных внешними силами, а также тепловых и                                                                                                                                                                            | 2 |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                          |   |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | монтажных напряжений.                                                                                                                                                                                                                    |   |
| 23 | 6 | Расчеты на прочность с учетом сил инерции и при динамическом нагружении<br>Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением. Расчеты на прочность при ударе.                                                                        | 2 |
| 24 | 6 | Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени.<br>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         | 2         | Условные расчеты на прочность                                              | 2            |
| 2         | 4         | Исследование напряженного состояния стержня при сложном нагружении         | 2            |
| 3         | 4         | Расчеты на прочность при сложном нагружении балок из пластичного материала | 3            |
| 4         | 4         | Расчеты на прочность при сложном нагружении балок из хрупкого материала    | 3            |
| 5         | 4         | Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №3               | 2            |
| 6         | 5         | Определение перемещений в статически определимых системах                  | 2            |
| 7         | 5         | Расчет статически неопределимых балок                                      | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                      | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Теоретический тест                                                                                                                           | 2            |
| 2         | 1         | Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента в балках и плоских рамах                                                               | 2            |
| 4         | 1         | Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №1                                                                                 | 1            |
| 3         | 2         | Лабораторные работы №1 и 2 "Испытание материалов на растяжение", "Испытание материалов на сжатие"                                            | 2            |
| 5         | 2         | Расчеты на прочность при растяжении- сжатии                                                                                                  | 1            |
| 6         | 2         | Расчеты на прочность при кручении                                                                                                            | 1            |
| 7         | 2         | Расчеты на прочность при изгибе. Балки из пластичного материала                                                                              | 1            |
| 8         | 2         | Расчеты на прочность при изгибе. Балки из хрупкого материала                                                                                 | 2            |
| 9         | 2         | Расчеты на прочность при косом изгибе и изгибе с растяжением- сжатием                                                                        | 2            |
| 10        | 2         | Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №2.<br>Теоретический тест                                                          | 2            |
| 14        | 3         | Расчет на устойчивость сжатых стержней                                                                                                       | 2            |
| 11        | 4         | Лабораторная работа №14 "НДС в тонкостенной трубе при сложном нагружении", Лабораторная работа №10 "Определение напряжений при изгибе балки" | 2            |
| 12        | 5         | Расчет статически неопределимых рам                                                                                                          | 3            |
| 13        | 5         | Расчет статически неопределимых ферм                                                                                                         | 3            |
| 15        | 6         | Расчет упругих систем при ударном нагружении                                                                                                 | 2            |
| 16        | 6         | Контрольная работа: защита Расчетно- графического задания №4                                                                                 | 2            |
| 17        | 6         | Теоретический тест                                                                                                                           | 2            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                                                                                                                         | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Семестр | Кол-во часов |
| Оформление журналов лабораторных работ                                                                                                                             | В.П. Колпаков, А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. Учебное пособие для лабораторных работ. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2014 Работы 1, 2, 10, 14                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3       | 8            |
| Подготовка к зачету                                                                                                                                                | Феодосьев В.И. Сопротивление материалов М.: Наука, гл. 1, 2, 3, 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3       | 11,75        |
| Подготовка к экзамену                                                                                                                                              | Феодосьев В.И. Сопротивление материалов М.: Наука, гл. 5, 6, 7, 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4       | 23,5         |
| Выполнение расчетно- графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения. Расчеты на устойчивость"                              | Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.О. Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. 1. – 129 с. Задачи 21,22, 25, 27, 29,30, 35 А. О. Щербакова, В. А. Ващук, П. А. Тараненко. Контрольные задания для расчетно-графических работ по сопротивлению материалов Ч. 2 : Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2010, 69 с. Задача 61 | 3       | 8            |
| Выполнение расчетно- графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"                                      | А. О. Щербакова, В. А. Ващук, П. А. Тараненко. Контрольные задания для расчетно-графических работ по сопротивлению материалов Ч. 2 : Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2010, 69 с. Задачи 37, 39, 44, 45                                                                                                                                                                                                                                              | 4       | 23           |
| Выполнение расчетно- графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем. Расчет при ударном нагружении" | А. О. Щербакова, В. А. Ващук, П. А. Тараненко. Контрольные задания для расчетно-графических работ по сопротивлению материалов Ч. 2 : Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2010, 69 с. Задачи 49, 51, 52, 58, 62                                                                                                                                                                                                                                          | 4       | 23           |
| Выполнение расчетно- графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатии"                                         | Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.О. Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. 1. – 129 с. Задачи 1, 2, 5, 7, 9, 12 Н. М. Кононов, К. М. Кононов, О. С. Буслаева Метод сечений. Построение эпюр внутренних силовых факторов : Учеб. пособие Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 1998, С.1-70                              | 3       | 8            |

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

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

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия                                                                                                                                            | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 3        | Текущий контроль | Проверка расчетно-графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатии" Контроль усвоения раздела 1. Выполнение обязательно. | 1   | 5          | Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины.<br>РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.<br>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу):<br>- работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов<br>- работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла<br>- работа выполнена в сокращенном объеме и (или) сдана после окончания срока – 3 балла<br>- Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов.<br>Максимальное количество баллов – 5. | зачет            |
| 2    | 3        | Текущий контроль | Защита расчетно-графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатии" Контроль усвоения раздела 1.                           | 2   | 5          | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).<br>Защита проводится в форме контрольной работы. Билет содержит 4 задачи.<br>Задача на построение эпюр в балке-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | зачет            |

|   |   |                  |                                                                                                                                                                                                   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|---|---|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  | Выполнение обязательно.                                                                                                                                                                           |   |   | обязательна для получения положительной оценки.<br>Критерии начисления баллов:<br>- все задачи решены верно – 5 баллов<br>- 3 задачи решены верно, или 4 задачи с несущественными ошибками – 4 балла;<br>- 2 задачи решены верно, или 3 задачи с несущественными ошибками – 3 балла;<br>- решено менее 2 задач- 0 баллов.<br>Максимальное количество баллов – 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Проверка расчетно-графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения. Расчеты на устойчивость"<br>Контроль усвоения раздела 2 и 3.<br>Выполнение обязательно. | 1 | 5 | Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины.<br>РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.<br>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу):<br>- работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов<br>- работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла<br>- работа выполнена в сокращенном объеме и (или) сдана после окончания срока – 3 балла<br>- Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов.<br>Максимальное количество баллов – 5 | зачет |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Защита расчетно-графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения. Расчеты на устойчивость"                                                                  | 4 | 5 | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).<br>Защита проводится в форме контрольной работы. Билет содержит 4 задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | зачет |

|   |   |                  |                                                          |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
|---|---|------------------|----------------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  | Контроль усвоения раздела 2 и 3. Выполнение обязательно. |   |    | Задачи на расчет балки и на условные расчеты- обязательны для получения положительной оценки. Критерии начисления баллов:<br>- все задачи решены верно – 5 баллов<br>- 3 задачи решены верно, или 4 задачи с несущественными ошибками – 4 балла;<br>- 2 задачи решены верно, или 3 задачи с несущественными ошибками – 3 балла;<br>- решено менее 3 задач- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
| 5 | 3 | Текущий контроль | Проверка оформленного журнала лабораторных работ         | 1 | 5  | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Проверка оформленного журнала лабораторных работ и их защита Критерии начисления баллов:<br>- Работы оформлены правильно и аккуратно, в установленный срок, студент ответил на вопросы по работе – 5 баллов<br>- Работы оформлены неаккуратно, с несущественными ошибками, в установленный срок – 4 балла;<br>- Работы оформлены неаккуратно, с существенными ошибками, журнал сдан после окончания установленного срока – 3 балла;<br>- журнал не оформлен и не сдан- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. | зачет |
| 6 | 3 | Текущий контроль | Теоретический тест 3 семестр                             | 1 | 18 | При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест содержит 18 вопросов базового уровня, которые оцениваются максимально в 1 балл каждый, Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 18 баллов. Шкала оценивания вопросов базового уровня: 1 балла – ответ верен, ошибок нет; 0 баллов – ответ не верен;                                                                                                                                                                                                                  | зачет |
| 7 | 3 | Проме-           | Зачет. Контроль                                          | - | 24 | На зачете происходит оценивание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | зачет |

|   |   |                     |                                                                                                                                                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|---|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   | жуточная аттестация | усвоения раздела 1 и 2.                                                                                                                                                                              |   | <p>учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Промежуточная аттестация включает два мероприятия: решение теста с теоретическими вопросами и решение билета с задачами.</p> <p>Максимальное количество баллов 24</p> <p>Тест состоит из 12 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций.</p> <p>На ответы отводится 1 час.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Билет с задачами содержит 4 задачи.</p> <p>За каждую решенную задачу начисляются следующие баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задача решена верно- 3 балла;</li> <li>- задача решена с несущественными ошибками – 2 балла;</li> <li>- задача решена неверно или не решалась – 0 баллов.</li> </ul> <p>В соответствии с положением о БРС рейтинг по дисциплине рассчитывается, исходя из рейтинга по текущему контролю и рейтинга по промежуточной аттестации.</p> <p>Зачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60 ... 100%</p> <p>Не зачет - величина рейтинга обучающегося 0...59 %</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
| 8 | 4 | Текущий контроль    | <p>Проверка расчетно-графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"</p> <p>Контроль усвоения раздела 4.</p> <p>Выполнение обязательно.</p> | 1 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины.</p> <p>РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом</p> | экзамен |

|    |   |                  |                                                                                                                                                                                                                                   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
|----|---|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                                                                                                                                                                                                                                   |   | <p>ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов</li> <li>- работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла</li> <li>- работа выполнена в сокращенном объеме и (или) сдана после окончания срока – 3 балла</li> <li>- Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов.</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p>                                                                                                                |         |
| 9  | 4 | Текущий контроль | <p>Защита расчетно-графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"</p> <p>Контроль усвоения раздела 4.</p> <p>Выполнение обязательно.</p>                                | 4 | 5 <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Защита проводится в форме контрольной работы. Билет содержит 2 задачи.</p> <p>Задача на построение эпюр в балке-обязательна для получения положительной оценки.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все задачи решены верно – 5 баллов</li> <li>- 2 задачи решены с несущественными ошибками – 4 балла;</li> <li>- 1 задача решена верно – 3 балла;</li> <li>- не решено ни одной задачи- 0 баллов.</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> | экзамен |
| 10 | 4 | Текущий контроль | <p>Проверка расчетно-графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем. Расчет при ударном нагружении".</p> <p>Контроль усвоения разделов 5, 6.</p> <p>Выполнение</p> | 1 | 5 <p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | экзамен |

|    |   |                  |                                                                                                                                                                                                                         |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|----|---|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  | обязательно.                                                                                                                                                                                                            |   |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов</li> <li>- работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла</li> <li>- работа выполнена в сокращенном объеме и (или) сдана после окончания срока – 3 балла</li> <li>- Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов.</li> </ul> Максимальное количество баллов – 5.                                                                                                                                                                                            |         |
| 11 | 4 | Текущий контроль | Защита расчетно-графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем. Расчет при ударном нагружении". Контроль усвоения разделов 5, 6. Выполнение обязательно. | 4 | 5  | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Защита проводится в форме контрольной работы. Билет содержит 4 задачи. Задача на построение эпюр в балке-обязательна для получения положительной оценки. Критерии начисления баллов: <ul style="list-style-type: none"> <li>- все задачи решены верно – 5 баллов</li> <li>- задачи решены с несущественными ошибками – 4 балла;</li> <li>- решено 2 задачи – 3 балла;</li> <li>- не решено ни одной задачи- 0 баллов.</li> </ul> Максимальное количество баллов – 5. | экзамен |
| 12 | 4 | Текущий контроль | Теоретический тест 4 семестр                                                                                                                                                                                            | 1 | 12 | При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов 12. Тест состоит из 12 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.                                                                                                                                                                              | экзамен |
| 13 | 4 | Промежуточная    | Экзамен                                                                                                                                                                                                                 | - | 24 | При оценивании результатов учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен |

|  |  |            |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--|------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | аттестация |  |  | <p>обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>К экзамену допускаются студенты, имеющие зачет за 3 семестр, а также выполнившие и защитившие расчетно- графические работы № 3 и 4 в 4 семестре.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен – (промежуточная аттестация) 24.</p> <p>Промежуточная аттестация включает два мероприятия: решение теста с теоретическими вопросами и решение билета с задачами.</p> <p>Тест состоит из 12 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций.</p> <p>На ответы отводится 1 час.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Билет с задачами содержит 4 задачи.</p> <p>За каждую решенную задачу начисляются следующие баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задача решена верно- 3 балла;</li> <li>- задача решена с несущественными ошибками – 2 балла;</li> <li>- задача решена неверно или не решалась – 0 баллов.</li> </ul> <p>Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается на основе рейтинга по текущему контролю, по промежуточной аттестации и бонуса в соответствии с положением о БРС.</p> <p>Бонусы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5% получившим в 3 семестре рейтинг более 85%,</li> <li>5% занявшим призовые места в олимпиаде по предмету</li> </ul> <p>Перевод рейтинга по дисциплине в оценку:</p> <p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %</p> |  |
|--|--|------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |  |  |                                                                            |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60 ... 100%<br>Не зачет - величина рейтинга обучающегося 0...59 %.                                                                                                                                                                                                      | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен                      | На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | № КМ |   |   |    |   |   |     |    |   |    |    |    |    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|----|---|---|-----|----|---|----|----|----|----|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1    | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | 7   | 8  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| ОПК-1       | Знает: 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; основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях | +    | + | + | +  | + | + | +   | +  | + | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-1       | Умеет: определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |   |   | ++ |   |   | +++ | ++ |   | +  |    |    | +  |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: владения навыками расчетов на прочность и жесткость стержневых систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |   |   |    |   |   | +++ | ++ |   | +  |    |    | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. 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. 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.
2. 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.
3. Сборник задач по сопротивлению материалов [Текст] А. А. Уманский и др.; под ред. А. А. Уманского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1964. - 550 с. черт.

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

#### *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 / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.О. Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. 1. – 129 с.
3. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, П.А.Тараненко, Н.Ю.Исаева; под ред. В.А.Вашука.- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2008.- Ч.1.- 96 с.

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

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 / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А.

Тараненко, А.О. Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. 1. – 129 с.

3. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, П.А.Тараненко, Н.Ю.Исаева; под ред. В.А.Вашука.- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2008.- Ч.1.- 96 с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы                                           | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература                                | Электронный каталог ЮУрГУ                | 1. Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для машиностроит. направлений А. В. и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 128, [1] с. ил. электрон. версия Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графических работ [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для машиностроит. направлений А. В. и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 128, [1] с. ил. электрон. версия <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000563493&amp;dtype=Fa">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000563493&amp;dtype=Fa</a> |
| 2 | Дополнительная литература                                | Электронный каталог ЮУрГУ                | Сопротивление материалов. Сборник задач [Текст] Ч. 2 метод. рек. по самостоят. работы студентов для направлений 13.00.00, 15.0000, 20.00. В. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 149, [1] с. ил. <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3 | Основная литература                                      | Электронный каталог ЮУрГУ                | Колпаков, В. П. Сопротивление материалов [Текст] учеб. пособие для по направлениям 140000, 150000, 160000 и др. В. П. Колпаков, А. В. П. Е. Рихтер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 91 электрон. версия <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000525408&amp;dtype=Fa">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000525408&amp;dtype=Fa</a>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4 | Основная литература                                      | Электронный каталог ЮУрГУ                | Колпаков, В. П. Сопротивление материалов [Текст] журн. лаб. работ д. направлений 140000, 150000, 160000 и др. В. П. Колпаков, А. В. Понькин Рихтер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и про машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 55 электрон. версия <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000526952&amp;dtype=Fa">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000526952&amp;dtype=Fa</a>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронный каталог ЮУрГУ                | Порошин, В. Б. Расчеты на прочность - это просто! [Электронный ресурс] пособие / В. Б. Порошин; Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2020 <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000566817">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000566817</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронный каталог ЮУрГУ                | Порошин, В. Б. Начинаем учить сопромат (Введение в курс сопротивл. материалов) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Порошин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ Челябинск , 2009 <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000414710">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000414710</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 204<br>(3г) | Поточная аудитория, оборудованная компьютером, мультимедийным проектором и экраном                                                               |
| Практические занятия и семинары | 319<br>(2)  | Учебная аудитория, оборудованная доской, проектором и экраном                                                                                    |
| Лабораторные занятия            | 029<br>(1)  | Лаборатория сопротивления материалов, оборудованная учебными стендами и испытательными машинами                                                  |