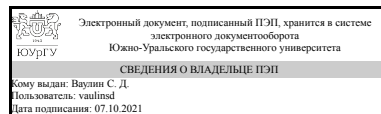


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



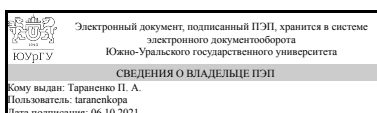
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.10 Сопротивление материалов  
для направления 15.03.01 Машиностроение  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Обработка материалов давлением  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техническая механика

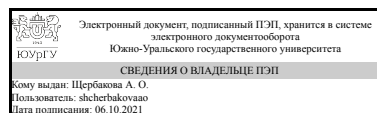
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 03.09.2015 № 957

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



П. А. Тараненко

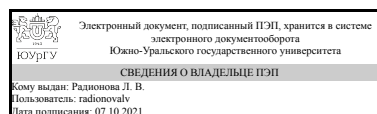
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



А. О. Щербакова

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой  
Процессы и машины обработки  
металлов давлением  
к.техн.н., доц.



Л. В. Радионова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — изучить основы проектирования и прикладные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций для использования полученных в знаний в практической инженерной деятельности, в обычной жизни, а также при изучении дисциплин профессионального цикла.

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

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Сопротивление материалов» является составляющей общетехнической подготовки студентов и служит базой для изучения специальных дисциплин. Курс включает следующие разделы: основные понятия и метод сечений; расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб); сложное сопротивление; статическая неопределимость; расчеты за пределами упругости и предельное равновесие; устойчивость; динамика; усталость.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)  |
|---|---|
| ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Знать: основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы появления пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении, методы нахождения перемещений и раскрытия статической неопределимости, особенности поведения конструкций за пределами упругости, методы расчетов на устойчивость, особенности поведения конструкций при динамическом приложении нагрузки, понятие "усталость" и факторы, снижающие предел выносливости детали |
|   | Уметь: определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>расчеты на прочность и жесткость при различных видах нагружения стержня, выполнять расчеты на устойчивость, раскрывать статическую неопределимость, определять предельную нагрузку, выполнять расчеты соединений на прочность, делать расчеты на прочность как при статическом, так и при динамическом приложении нагрузки</p> <p>Владеть: навыками расчетов на прочность стержневых конструкций</p> |
| ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий | Знать: основные механические характеристики материалов, используемых в промышленном производстве, методики проведения испытаний   |
|   | Уметь: определять механические свойства материалов - расшифровывать диаграммы деформирования, определять характеристики упругости, прочности и пластичности   |
|   | Владеть: навыками обработки диаграмм деформирования с целью определения механических характеристики материалов  |
| ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности  | Знать: основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях   |
|   | Уметь: выполнять расчетные исследования стержневых конструкций на прочность, жесткость и устойчивость для обеспечения их нормальной эксплуатации  |
|   | Владеть: типовыми методиками расчета конструкций на прочность, жесткость и потерю устойчивости  |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                    | Перечень последующих дисциплин, видов работ  |
|--|--|
| Б.1.14 Теоретическая механика,<br>Б.1.06 Физика,<br>Б.1.09.02 Инженерная графика | Б.1.12 Детали машин и основы конструирования |

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

| Дисциплина                    | Требования  |
|-------------------------------|---|
| Б.1.09.02 Инженерная графика  | владеть навыками выполнения чертежей и эскизов, оформления технической документации           |
| Б.1.06 Физика                 | владеть методами теоретического и экспериментального исследования, знать свойства упругих тел |
| Б.1.14 Теоретическая механика | знать основные положения статики и динамики   |

|  |
|--|
| твердого тела, уметь находить опорные реакции для закрепленной конструкции |
|--|

#### 4. Объём и виды учебной работы

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

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |         |
|--|-------------|------------------------------------|---------|
|  |             | Номер семестра                     |         |
|  |             | 3                                  | 4       |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 216         | 144                                | 72      |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 96          | 64                                 | 32      |
| Лекции (Л)   | 48          | 32                                 | 16      |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 16                                 | 16      |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 16          | 16                                 | 0       |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 120         | 80                                 | 40      |
| Подготовка к зачету  | 30          | 30                                 | 0       |
| Выполнение тестов  | 30          | 20                                 | 10      |
| Выполнение РГР №4 и №5   | 10          | 0                                  | 10      |
| Выполнение РГР №1-3  | 30          | 30                                 | 0       |
| Подготовка к экзамену  | 20          | 0                                  | 20      |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                         | -           | зачет                              | экзамен |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|----------------------------------|---|----|----|----|
|           |                                  | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | 1я часть курса                   | 64  | 32 | 16 | 16 |
| 2         | 2я часть курса                   | 32  | 16 | 16 | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия   | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1        | 1         | Введение: от теоретической механики к сопротивлению материалов. Метод сечений. Построение простых эпюр              | 2            |
| 2        | 1         | Метод сечений. Дифференциальные зависимости между внешними силами и внутренними силовыми факторами                  | 2            |
| 3        | 1         | Основные понятия сопротивления материалов. Моделирование стержневых конструкций. Примеры составления расчетных схем | 2            |
| 4        | 1         | Понятие о напряжениях, перемещениях и деформациях. Напряжения и деформации при различных видах нагружения стержня   | 2            |
| 5        | 1         | Испытания материалов на растяжение и сжатие. Характеристики прочности, упругости и пластичности                     | 2            |
| 6        | 1         | Растяжение (сжатие). Напряжения, деформации и перемещения. Условия прочности и жесткости                            | 2            |
| 7        | 1         | Сдвиг и кручение. Напряжения, деформации и перемещения. Условия   | 2            |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    |   | прочности и жесткости   |   |
| 8  | 1 | Изгиб. Классификация видов изгиба. Прямой чистый изгиб. Геометрические характеристики поперечных сечений  | 2 |
| 9  | 1 | Прямой изгиб – чистый и поперечный. Напряжения, деформации и перемещения. Условия прочности   | 2 |
| 10 | 1 | Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие)   | 2 |
| 11 | 1 | Основы теории напряжений и деформаций. Напряженное состояние в точке тела. Главные площадки и напряжения. Деформированное состояние в точке тела. Обобщенный закон Гука | 2 |
| 12 | 1 | Гипотезы пластичности. Критерий хрупкого разрушения О. Мора   | 2 |
| 13 | 1 | Особенности сложного сопротивления стержневых конструкций   | 2 |
| 14 | 1 | Итоговый обзор темы «Основные понятия сопротивления материалов и анализ внутренних силовых факторов»  | 2 |
| 15 | 1 | Итоговый обзор темы «Простые виды нагружения стержня»   | 2 |
| 16 | 1 | Итоговый обзор темы «Сложное сопротивление стержня»   | 2 |
| 17 | 2 | Интеграл Мора. Формулы Симпсона. Формула Верещагина. Примеры определения линейных и угловых перемещений   | 2 |
| 18 | 2 | Расчет статически неопределимых конструкций методом сил. Пример – статически неопределимая рама   | 2 |
| 19 | 2 | Энергетический метод определения перемещений. Теорема о взаимности работ. Примеры – статически неопределимые фермы – механические, тепловые и монтажные напряжения      | 2 |
| 20 | 2 | Основы расчетов конструкций по предельному равновесию. Кинематический метод. Примеры – предельное равновесие ферм   | 2 |
| 21 | 2 | Устойчивость  | 2 |
| 22 | 2 | Динамика. Применение принципа Даламбера   | 2 |
| 23 | 2 | Динамика. Импульсное нагружение   | 2 |
| 24 | 2 | Прочность при циклически изменяющихся нагрузках   | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                           | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 1         | Построение простых эпюр поперечной силы и изгибающего момента                                 | 2            |
| 2         | 1         | Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента с учетом распределенных сил             | 2            |
| 3         | 1         | Построение эпюр нормальной силы и крутящего момента. Построение эпюр нормальной силы в фермах | 2            |
| 4         | 1         | Построение эпюр внутренних силовых факторов в плоских и пространственных рамах                | 2            |
| 5         | 1         | Контрольная работа №1. Анализ внутренних силовых факторов в стержневых конструкциях           | 2            |
| 6         | 1         | Контрольная работа №2. Расчеты на прочность при простых видах нагружения                      | 2            |
| 7         | 1         | Контрольная работа №3. Сложное сопротивление стержня  | 2            |
| 8         | 1         | Зачет   | 2            |
| 9         | 2         | Определение перемещений в конструкциях  | 2            |
| 10        | 2         | Статически неопределимые балки и рамы   | 2            |
| 11        | 2         | Контрольная работа №3. Раскрытие статической неопределимости в балках                         | 2            |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
|    |   | и рамах при механических, монтажных и тепловых воздействиях  |   |
| 12 | 2 | Предельное равновесие балок и рам  | 2 |
| 13 | 2 | Расчет соединений на прочность   | 2 |
| 14 | 2 | Контрольная работа №4 (предельное равновесие и расчеты соединений).<br>Практика по теме "Устойчивость" | 2 |
| 15 | 2 | Динамика   | 2 |
| 16 | 2 | Контрольная работа №5. Устойчивость и динамика   | 2 |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 1         | Испытания материалов на растяжение и сжатие   | 2            |
| 2         | 1         | Прочность и жесткость при растяжении-сжатии (пластичный и хрупкий материал)                     | 2            |
| 3         | 1         | Прочность и жесткость при кручении (круглое, прямоугольное и кольцевое сечения)                 | 2            |
| 4         | 1         | Прямой изгиб стержня из пластичного материала. Геометрические характеристики поперечных сечений | 2            |
| 5         | 1         | Прямой изгиб стержня из хрупкого материала  | 2            |
| 6         | 1         | Косой изгиб стержня. Внецентренное растяжение (сжатие)  | 2            |
| 7         | 1         | Сложное сопротивление стержня из пластичного материала (прямоугольное и круглое сечение)        | 2            |
| 8         | 1         | Сложное сопротивление стержня из хрупкого материала (прямоугольное и круглое сечение)           | 2            |

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                  |   |              |
|---------------------------------|---|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)   | Кол-во часов |
| Выполнение РГР                  | Список основных и дополнительных задач - ЭУМД [1] и [2]: РГР1 – основные задачи: №1, №2, №6, №7, №9; дополнительные: №4, №10, №15, №20 (ОПЛ [1] - введение; [2] - стр. 5-15) РГР2 - основные задачи: №22 (или №23 для претендентов на 4-5), №25, №26; дополнительные: №23, №29, №32, №33 (ОПЛ [1] - главы 1-4; [2] - стр. 39-96) РГР3 - основные задачи: №38, №44; дополнительная: №43 (ОПЛ [1] - главы 7 и 8; [2] - стр.104-146) РГР4 – основные задачи: №48 (или №49 для претендентов на 4-5), №59(1), №60(1-4), 35; дополнительные: №56(1), №59(2,3), №59(6) (ОПЛ [1] - главы 6, 11) РГР5 – основные задачи: №61(1), №62(1); дополнительные: №61(2, 3), №62(2, 3) (ОПЛ [1] - глава 13; [2] - стр. 190-206) | 40           |
| Выполнение тестов               | Тест 1 - ОПЛ: [1] - введение; [2] - стр. 5-15 Тесты 2А, 2Б и 2В - ОПЛ: [1] - главы 1-   | 30           |

|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
|                       | 4; [2] - стр. 39-96 Тест 3 - ОПЛ: [1] - главы 7 и 8; [2] - стр.104-146 Тесты 4 и 5 - ОПЛ: [1] - главы 6 и 11 Тесты 6, 7 и 8 - ОПЛ: [1] - главы 12 и 13; [2] - стр. 190-206 |    |
| Подготовка к экзамену | ОПЛ [1] - Главы 6, 8, 9 и 11-13; [2] - стр. 190-206  | 20 |
| Подготовка к зачету   | ОПЛ [1] - введение и главы 1-4, 7, 8; [2] - стр. 5-15, 39-96, стр.104-146  | 30 |

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

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание   | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|------------------------|--|-------------------|
| Интерактивные лекции                | Лекции                 | Лекции с использованием мультимедийного оборудования; проблемное изложение материала в форме вопрос- ответ | 48                |

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

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

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

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУНы   | Вид контроля (включая текущий)    | №№ заданий   |
|----------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Все разделы                      | ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Компьютерное тестирование         | Вопросы компьютерного тестирования в электронном ЮУрГУ |
| Все разделы                      | ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Расчетно графические работы - РГР | Список задач РГР (ЭУМД [1] и [2])                      |
| Все разделы                      | ОПК-1 умением использовать  | Контрольная работа                | КР №1-6  |

|                |   |  |   |
|----------------|---|--|---|
|                | основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования                            |  |   |
| Все разделы    | ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Промежуточная аттестация по результатам освоения 1го семестра дисциплины (зачет)   | Вопросы компьютерного тестирования в электронном ЮУрГУ                            |
| Все разделы    | ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Промежуточная аттестация по результатам освоения 2го семестра дисциплины (экзамен) | Мероприятия промежуточной аттестации (компьютерное тестирование и решение задачи) |
| 1я часть курса | ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий   | Защита лабораторных работ №1 и №2  | Лабораторные работы №1 и №2 (ЭУМД [3])  |
| 1я часть курса | ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий   | Компьютерное тестирование  | Вопросы компьютерного тестирования в электронном ЮУрГУ (тест Т2А)                 |
| 1я часть курса | ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий   | Промежуточная аттестация по результатам освоения 1го семестра дисциплины (зачет)   | Вопросы компьютерного тестирования в электронном ЮУрГУ                            |
| 1я часть курса | ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий   | Промежуточная аттестация по результатам освоения 2го семестра дисциплины (экзамен) | Мероприятия промежуточной аттестации (компьютерное тестирование и решение задачи) |
| Все разделы    | ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности  | Компьютерное тестирование  | Вопросы компьютерного тестирования в электронном ЮУрГУ                            |
| Все разделы    | ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые  | Расчетно графические работы - РГР  | Список задач РГР (ЭУМД [1] и [2])   |



|             |  |  |   |
|-------------|--|--|---|
|             | методы исследовательской деятельности  |  |   |
| Все разделы | ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности | Контрольная работа   | КР №1-6   |
| Все разделы | ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности | Промежуточная аттестация по результатам освоения 1го семестра дисциплины (зачет)   | Вопросы компьютерного тестирования в электронном ЮУрГУ                            |
| Все разделы | ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности | Промежуточная аттестация по результатам освоения 2го семестра дисциплины (экзамен) | Мероприятия промежуточной аттестации (компьютерное тестирование и решение задачи) |

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

| Вид контроля                      | Процедуры проведения и оценивания  | Критерии оценивания  |
|-----------------------------------|--|--|
| Расчетно графические работы - РГР | РГР оценивается по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). РГР включает основные задачи, которые требуется сделать в обязательном порядке, и дополнительные задачи, которые можно делать по желанию. Критерии оценивания: 1) качество решения задач; 2) качество оформления задач; 3) срок сдачи задач; 4) уровень сложности задания, влияющий на уровень итогового балла. Минимальный балл – 3; максимальный – 5. Максимальный балл можно получить верно решив, аккуратно оформив и сдав в отведенный срок РГР, включающее основные и дополнительные задачи. Минимальный – верно решив, аккуратно оформив и сдав в отведенный срок РГР, включающее только основные задачи. Некачественно оформленные задачи проверке не подлежат. За задачи, сданные позже указанного срока, баллы не начисляются | Зачтено: решены все задачи из списка основных<br>Не зачтено: не решены задачи из списка основных                               |
| Компьютерное тестирование         | Мероприятие проводится в электронном ЮУрГУ после освоения каждой темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполняется   | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60% |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | самостоятельно к указанному сроку вне сетки расписания. Максимальный балл – 5. Критерий оценивания – объем верно выполненных заданий в процентах от максимума (например, 4 балла означает, что верно выполнено 80% работы).  |  |
| Защита лабораторных работ №1 и №2  | Защита лабораторных работ осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)   | Зачтено: работа выполнена без существенных ошибок; оформлена качественно; на вопросы студент дает исчерпывающие ответы<br>Не зачтено: работа выполнена с ошибками; оформлена неаккуратно; на вопросы студент затрудняется с ответами |
| Промежуточная аттестация по результатам освоения 1го семестра дисциплины (зачет) | Промежуточная аттестация проводится на зачетной неделе в виде очного компьютерного тестирования (тест А или тест Б в зависимости от посещаемости) по всем материалам курса для подтверждения самостоятельности работы в течение семестра. Это является обязательной составляющей итогового рейтинга, даже если сумма текущего рейтинга и бонусных баллов больше или равна 60. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. №179). Допуском к зачету является следующее условие – сумма текущего рейтинга и бонусных баллов (при их наличии) должна быть больше или равна 36. Число тестовых вопросов – 5. Время выполнения теста – 10 минут. Число попыток – 1. Критерии оценки: 1. Для успешного прохождения итогового теста необходимо верно ответить не менее, чем на 3 тестовых вопроса из 5. 2. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Вклад в рейтинг РПА1 оценивается умножением набранных баллов на 8, таким образом, максимальный балл РПА1 за мероприятие не превышает $5 \cdot 8 = 40$ , а минимальный – $3 \cdot 8 = 24$ . 3. Если набрано менее 3 баллов, то тест считается не пройденным (возникают вопросы к самостоятельности работы в семестре). При этом баллы текущего рейтинга обнуляются, а пересдачи проходят по тесту Б. По требованию преподавателя (если возникают вопросы к самостоятельности выполнения работы) студент должен предоставить решение тестовых задач на бумаге и ответить на дополнительные, заданные | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>преподавателем, вопросы. Если посещаемость выше или равна 80%, то зачет проходит по тесту А, иначе по тесту Б. В тесте А используется база данных «простые вопросы» – это, в основном, вопросы по теории на понимание определений и знание формул, а также задачи качественного характера с вариантами ответа в общем виде. В тесте Б вопросы выбираются из базы данных «вопросы средней сложности» – это преимущественно задачи с числовыми ответами. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию в осеннем семестре РПА1 = 40</p>  |  |
| <p>Промежуточная аттестация по результатам освоения 2го семестра дисциплины (экзамен)</p> | <p>Промежуточная аттестация проводится в виде компьютерного тестирования (RTEST) и ответа по экзаменационному билету (RTASK) во время экзамена. Итоговый рейтинг Rd2 по дисциплине учитывает рейтинг по результатам освоения материала осеннего семестра (Rd1): <math>RPA2 = RTEST + RTASK</math>. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). I. На экзаменационном тесте RTEST будут следующие условия: число тестовых вопросов – 5; время выполнения теста – 10 минут; число попыток – 1. Критерии оценки RTEST: 1. Для успешного прохождения итогового теста необходимо верно ответить не менее, чем на 3 тестовых вопроса из 5. 2. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Вклад в рейтинг РПА1 оценивается умножением набранных баллов на 8, таким образом, максимальный балл РПА1 за мероприятие не превышает <math>5 \cdot 6 = 30</math>, а минимальный – <math>3 \cdot 6 = 18</math>. 3. Если набрано менее 3 баллов, то тест считается не пройденным (возникают вопросы к самостоятельности работы в семестре). При этом баллы, набранные в семестрах, обнуляются, а пересдачи проходят по тесту Б. Максимальное количество баллов за RTEST = 30 II. Ответ по экзаменационному билету RTASK происходит после процедуры компьютерного тестирования в случае успешного прохождения теста. На подготовку ответа студент получает 30 минут. Экзаменационный билет включает теоретический вопрос и задачу (решать полностью задачу не обязательно, достаточно описать ход решения и основные этапы), а также дополнительный вопрос.</p> | <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%<br/>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%</p> |

|                    |  |  |
|--------------------|--|--|
|                    | <p>Критерии оценки RTASK: Теоретический вопрос раскрыт, ход решения задачи описан, на дополнительный вопрос дан верный и полный ответ – 10 баллов; в ответе имеются недочеты – 8 баллов; в ответе допущены грубые ошибки – 6 баллов; ответ не представлен в полном объеме – 0 баллов</p> <p>Максимальное количество баллов за RTASK = 10</p> <p>Допуском к экзамену является следующее условие – средний рейтинг по результатам работы в обоих семестрах должен быть <math>\geq 42</math></p> <p>Если посещаемость выше или равна 80%, то компьютерное тестирование проходит по тесту А, иначе по тесту Б. В тесте А используется база данных «простые вопросы» – это, в основном, вопросы по теории на понимание определений и знание формул, а также задачи качественного характера с вариантами ответа в виде формул. В тесте Б вопросы выбираются из базы данных «вопросы средней сложности» – это преимущественно задачи с числовыми ответами. Передачи проходят по тесту Б</p> <p>Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию в весеннем семестре РПА2 = 40</p> |  |
| Контрольная работа | <p>Работа выполняется на занятии и проходит в виде письменного решения задач за отведенное время, согласно индивидуальному варианту. Максимальный балл - 5. Критерий оценивания - процент верно решенных задач за установленное время</p>  | <p>Отлично: 90-100% верно решенных задач</p> <p>Хорошо: 75-90% верно решенных задач</p> <p>Удовлетворительно: 60-75% верно решенных задач</p> <p>Неудовлетворительно: менее 60% верно решенных задач</p> |

### 7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля   | Типовые контрольные задания  |
|--|--|
| Расчетно графические работы - РГР  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит метод сечений?</li> <li>2. Каким образом напряжения делят на нормальные и касательные?</li> <li>3. Что называют углом сдвига?</li> </ol>   |
| Компьютерное тестирование  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой вид изгиба называют чистым?</li> <li>2. Что называют эквивалентным напряжением?</li> <li>3. Для чего служит метод сил?</li> </ol>  |
| Защита лабораторных работ №1 и №2  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким образом определяют условный предел текучести материала? Приведите последовательность действий.</li> <li>2. Почему диаграмму напряжений называют условной? В чем ее отличие от истинной диаграммы?</li> <li>3. Какие характеристики материала относят к характеристикам прочности?</li> </ol> |
| Промежуточная аттестация по результатам освоения 1го семестра дисциплины (зачет) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как определить физический предел текучести по диаграмме деформирования?</li> </ol>   |

|  |  |
|--|--|
|  | 2. Как выполнить расчет на жесткость ступенчатого вала?<br>3. Какие гипотезы пластичности используют для расчетов на прочность при сложном сопротивлении?  |
| Промежуточная аттестация по результатам освоения 2го семестра дисциплины (экзамен) | 1. Для чего служит метод сил?<br>2. Каким образом учитывают силы инерции в расчетах элементов конструкций на прочность?<br>3. Что называют пределом выносливости материала?<br>4. Как определяют предел прочности материала на срез?<br>6. Как соотносятся величины допускаемых напряжений при разрыве детали, при смятии и при срезе? |
| Контрольная работа   |  |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. 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.
2. Черняев, Э. Ф. Сопротивление материалов Учеб. пособие ЮУрГУ, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 206,[1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Феодосьев, В. И. Избранные задачи и вопросы по сопротивлению материалов [Текст] для втузов В. И. Феодосьев. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1973. - 400 с. ил.

#### 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.

#### 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.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание  |
|---|----------------|--|---|
| 1 | Дополнительная | Электронный                              | Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графич |

|   |                           |                           |  |
|---|---------------------------|---------------------------|--|
|   | литература                | каталог ЮУрГУ             | работ: учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. 1. – 1<br><a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000563493&amp;dtype=F&amp;">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000563493&amp;dtype=F&amp;</a> |
| 2 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Соппротивление материалов: журнал лабораторных работ / сост.: В.П. К А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, с.<br><a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000526952&amp;dtype=F&amp;">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000526952&amp;dtype=F&amp;</a> |

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

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|-------------|-------------|--|
| Лекции      | 205<br>(3Г) | Мультимедийное оборудование: компьютер, проектор, микрофон и экран   |
| Лекции      | 204<br>(3Г) | Мультимедийное оборудование: компьютер, проектор, микрофон и экран   |
| Лекции      | 203<br>(3Г) | Мультимедийное оборудование: компьютер, проектор, микрофон и экран   |
| Лекции      | 202<br>(3Г) | Мультимедийное оборудование: компьютер, проектор, микрофон и экран   |