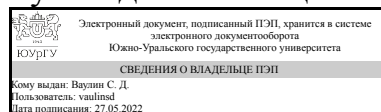


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



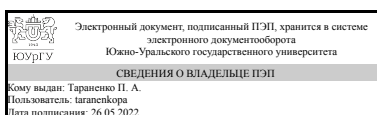
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.16 Сопротивление материалов
для специальности 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

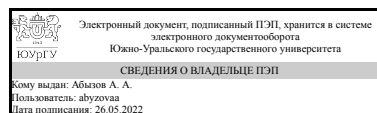
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 18.08.2020 № 1055

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-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач | 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. Умеет: определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять |

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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|--|
| 1.О.11 Физика, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, 1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.15 Теоретическая механика | 1.О.41 Механика сплошных сред, 1.О.21 Теория автоматического управления, 1.О.44 Боевая эффективность средств поражения, 1.О.40 Обработка металлов давлением, 1.О.20 Термодинамика и теплопередача, 1.О.23 Электрооборудование ракетно-космической техники |

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

| Дисциплина | Требования |
|--|--|
| 1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика | 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., 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. 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 |

| | |
|---------------------------------|--|
| | <p>пространственных свойств геометрических объектов., 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., построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.</p> |
| 1.О.10.01 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. Умеет: производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить 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: методом приведения определителя к треугольному виду, методом Крамера и методом Гаусса для решения систем линейных уравнений, координатным методом изучения фигур на плоскости и в пространствах.</p> |
| 1.О.10.02 Математический анализ | <p>Знает: основные положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа., основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа., основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин 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</p> |

| | |
|-------------------------------|--|
| | <p>модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ., 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., 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-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений., владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений., владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений.</p> |
| 1.О.15 Теоретическая механика | <p>Знает: постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и аксиомы законы, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов. Умеет: оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики. Имеет практический опыт: владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем.</p> |
| 1.О.11 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.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Историю и логику развития физики и основных ее открытий., 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. Умеет: применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий., применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий. Имеет практический опыт: решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования., владения методами решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования.</p> |
|--|---|

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 | 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> | 105,25 | 71,75 | 33,5 |
| Подготовка к экзамену | 11,5 | 0 | 11,5 |
| Подготовка к зачету | 20 | 20 | 0 |
| Выполнение расчетно- графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем. Расчет при ударном нагружении" | 11 | 0 | 11 |
| Выполнение расчетно- графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатии" | 20 | 20 | 0 |
| Выполнение расчетно- графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном" | 11 | 0 | 11 |

| | | | |
|---|-------|-------|---------|
| сопротивлении" | | | |
| Оформление журналов лабораторных работ | 11,75 | 11.75 | 0 |
| Выполнение расчетно- графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения. Расчеты на устойчивость" | 20 | 20 | 0 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 14,75 | 8,25 | 6,5 |
| 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 | 12 | 4 | 8 | 0 |
| 2 | Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб, условные расчеты)) | 34 | 16 | 6 | 12 |
| 3 | Устойчивость деформируемых систем | 4 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня | 22 | 12 | 8 | 2 |
| 5 | Энергетический метод определения перемещений. Статически неопределимые системы | 16 | 10 | 6 | 0 |
| 6 | Расчеты на прочность при динамическом нагружении и циклически изменяющихся нагрузках | 8 | 4 | 4 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Введение. Проблема прочности в технике и основные направления ее решения. Объекты расчета и их расчетные схемы. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала | 2 |
| 2 | 1 | Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов | 2 |
| 3 | 2 | Растяжение-сжатие. Напряжения в поперечном и наклонных сечениях. Продольная и поперечная деформации стержня. Закон Гука при растяжении-сжатии | 2 |
| 4 | 2 | Свойства материалов при растяжении и сжатии. Механические характеристики металлов и конструкционных материалов Расчеты на прочность при растяжении-сжатии | 2 |
| 5 | 2 | Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Определение положения центра тяжести сечения. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции сечения. Моменты инерции прямоугольного, круглого. треугольного сечений и сложного сечения | 2 |
| 6 | 2 | Сдвиг и кручение. Напряженное состояние, механические свойства материалов при чистом сдвиге, закон Гука. Кручение. Определение касательных напряжений и угловых перемещений при кручении прямого | 2 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | стержня круглого сечения | |
| 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 монтажных напряжений. | 2 |
| 23 | 6 | Расчеты на прочность с учетом сил инерции и при динамическом нагружении. Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением. Расчеты на прочность при ударе. | 2 |
| 24 | 6 | Прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. Механизм усталостного разрушения. Свойства материалов при циклических напряжениях. Диаграмма предельных амплитуд. Влияние на усталостную прочность различных факторов. | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

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

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Лабораторная работа №1 "Испытание материалов на растяжение", Лабораторная работа №2 "Испытание материалов на сжатие" | 2 |
| 2 | 2 | Лабораторная работа №2 "Испытание материалов на сжатие" | 2 |
| 3 | 2 | Расчеты на прочность при изгибе. Балки из пластичного материала | 2 |
| 4 | 2 | Расчеты на прочность при изгибе. Балки из хрупкого материала | 2 |
| 5 | 2 | Условные расчеты на прочность | 2 |
| 6 | 2 | Расчеты на прочность при косом изгибе и изгибе с растяжением- сжатием | 2 |
| 7 | 3 | Расчет на устойчивость сжатых стержней | 2 |
| 8 | 4 | Лабораторная работа №14 "НДС в тонкостенной трубе при сложном нагружении", Лабораторная работа №10 "Определение напряжений при изгибе балки" | 2 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|-----------------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену | Феодосьев В.И. Сопротивление материалов М.: Наука, гл. 5, 6, 7, 8 | 4 | 11,5 |
| Подготовка к зачету | Феодосьев В.И. Сопротивление | 3 | 20 |

| | | | |
|--|--|---|-------|
| | материалов М.: Наука, гл. 1, 2, 3, 4 | | |
| 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 | 11 |
| Выполнение расчетно- графического задания №1 "Расчеты на прочность и 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 | 20 |
| 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 | 11 |
| 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 | 11,75 |
| 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 | 20 |

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)

| № | Се- | Вид | Название | Вес | Макс. | Порядок начисления баллов | Учи- |
|---|-----|-----|----------|-----|-------|---------------------------|------|
|---|-----|-----|----------|-----|-------|---------------------------|------|

| КМ | местр | контроля | контрольного мероприятия | | балл | | тыва- ется в ПА |
|----|-------|------------------|--|------|------|--|-----------------------|
| 1 | 3 | Текущий контроль | Проверка расчетно-графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатию" Контроль усвоения раздела 1. Выполнение обязательно. | 0,2 | 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 ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов - работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла - работа выполнена в сокращенном объеме (задачи 2, 5, 7,9) и (или) сдана после окончания срока – 3 балла - Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов. <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> | зачет |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Защита расчетно-графического задания №1 "Расчеты на прочность и на жесткость стержневых систем при растяжении сжатию" Контроль усвоения раздела 1. Выполнение обязательно. | 0,25 | 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 4 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"> - все задачи решены верно – 5 баллов - 3 задачи решены верно, или 4 задачи с несущественными ошибками – 4 балла; - 2 задачи решены верно, или 3 задачи с несущественными | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|------|---|--|-------|
| | | | | | | ошибками – 3 балла; - решено менее 2 задач- 0 баллов. 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" Контроль усвоения раздела 2 и 3. Выполнение обязательно. | 0,2 | 5 | Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов - работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла - работа выполнена в сокращенном объеме (задачи 22, 25, 27, 35) и (или) сдана после окончания срока – 3 балла - Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов. 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" Контроль усвоения раздела 2 и 3. Выполнение обязательно. | 0,25 | 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 5 задачи. Задачи на расчет балки и на условные расчеты- обязательны для получения положительной оценки. Критерии начисления баллов: - все задачи решены верно – 5 баллов - 4 задачи решены верно, или 5 задачи с несущественными ошибками – 4 балла; | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--|-----|----|--|-------|
| | | | | | | - 3 задачи решены верно, или 4 задачи с несущественными ошибками – 3 балла; - решено менее 3 задач- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. | |
| 5 | 3 | Текущий контроль | Проверка оформленного журнала лабораторных работ | 0,1 | 0 | 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: - Работы оформлены правильно и аккуратно, в установленный срок, студент ответил на вопросы по работе – 5 баллов - Работы оформлены неаккуратно, с несущественными ошибками, в установленный срок – 4 балла; - Работы оформлены неаккуратно, с существенными ошибками, журнал сдан после окончания установленного срока – 3 балла; - журнал не оформлен и не сдан- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. | зачет |
| 6 | 3 | Промежуточная аттестация | Зачет. Контроль усвоения раздела 1 и 2. | - | 18 | 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). Зачетная работа 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; В соответствии с положением о БРС рейтинг по дисциплине | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|-----|---|--|---------|
| | | | | | | <p>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> | |
| 7 | 4 | Текущий контроль | <p>Выполнение 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> | 0,2 | 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 ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов - работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла - работа выполнена в сокращенном объеме (задачи 36, 41, 43)) и (или) сдана после окончания срока – 3 балла - Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов. <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> | экзамен |
| 8 | 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> | 0,3 | 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"> - все задачи решены верно – 5 | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|---------------------|--|-----|---|--|---------|
| | | | | | | баллов - 2 задачи решены с несущественными ошибками – 4 балла; - 1 задача решена верно – 3 балла; - не решено ни одной задачи- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. | |
| 9 | 4 | Текущий контроль | Проверка расчетно- графического задания №4 "Энергетический метод определения перемещений. Расчет статически неопределимых систем. Расчет при ударном нагружении". Контроль усвоения разделов 5, 6. Выполнение обязательно. | 0,2 | 5 | Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно- рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) - работа выполнены верно в полном объеме, без ошибок, хорошо оформлена, сдана в срок – 5 баллов - работа выполнены верно в полном объеме с незначительными ошибками и (или) плохо оформлены, – 4 балла - работа выполнена в сокращенном объеме (задачи 51, 58, 62) и (или) сдана после окончания срока – 3 балла - Работа не сдана даже в сокращенном варианте - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. | экзамен |
| 10 | 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. | 0,3 | 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 2 задачи. Задача на построение эпюр в балке- обязательна для получения положительной оценки. Критерии начисления баллов: - все задачи решены верно – 5 баллов - задачи решены с несущественными ошибками – 4 балла; | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|---------|---|----|--|---------|
| | | | | | | <p>- решена 1 задача – 3 балла; - не решено ни одной задачи- 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.</p> | |
| 11 | 4 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 40 | <p>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). На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. К экзамену допускаются студенты, имеющие зачет за 3 семестр, а также выполнившие и защитившие расчетно- графические работы № 3 и 4 в 4 семестре. Максимальное количество баллов за экзамен – (промежуточная аттестация) 24. Промежуточная аттестация включает два мероприятия: решение теста с теоретическими вопросами и решение билета с задачами. 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. Билет с задачами содержит 4 задачи. За каждую решенную задачу начисляются следующие баллы: - задача решена верно- 3 балла; - задача решена с несущественными ошибками – 2 балла; - задача решена неверно или не решалась – 0 баллов. Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается на основе рейтинга по текущему контролю, по промежуточной аттестации и бонуса в соответствии с положением о БРС. Бонусы: 5% получившим в 3 семестре</p> | экзамен |

3. 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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.

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

3. 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.

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. Понькин 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. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 128, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000563493&dtype=Fulltext |
| 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, 20.00.00. В. Понькин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 149, [1] с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000570703&dtype=Fulltext |
| 3 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Колпаков, В. П. Сопротивление материалов [Текст] учеб. пособие для студентов по направлениям 140000, 150000, 160000 и др. В. П. Колпаков, А. В. Понькин, Е. Рихтер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 91 с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000525408&dtype=Fulltext |
| 4 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Колпаков, В. П. Сопротивление материалов [Текст] журн. лаб. работ для студентов по направлениям 140000, 150000, 160000 и др. В. П. Колпаков, А. В. Понькин, Е. Рихтер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 55 с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000526952&dtype=Fulltext |
| 5 | Методические пособия для | Электронный каталог | Порошин, В. Б. Расчеты на прочность - это просто! [Электронный ресурс] учебное пособие / В. Б. Порошин; Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2020 |

| | | | |
|---|--|---------------------------|--|
| | самостоятельной работы студента | ЮУрГУ | http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000566817 |
| 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 ; Ю гос. ун-т ; ЮУрГУ Челябинск , 2009 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000414710 |

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 (3г) | Поточная аудитория, оборудованная компьютером, мультимедийным проектором и экраном |
| Лабораторные занятия | 029 (1) | Лаборатория сопротивления материалов, оборудованная учебными стендами и испытательными машинами |
| Практические занятия и семинары | 319 (2) | Учебная аудитория, оборудованная доской, проектором и экраном |