ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Машиностроения

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гузеев В. И.
Пользователь: guzeevvi
Дата подписания: 01.06.2021

В. И. Гузеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.19 Сопротивление материалов
для специальности 20.05.01 Пожарная безопасность
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2015 № 851

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Тараненко П. А.
Пользователь: taranenkopa
Дата подписания: 22.10.2019

П. А. Тараненко

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Понькин А. В.
Пользователь: ponkinav
Дата подписания: 22.10.2019

А. В. Понькин

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Фёдоров В. Б.
Пользователь: fedorovvb
Дата подписания: 31.05.2021

В. Б. Фёдоров

Зав.выпускающей кафедрой
Безопасность жизнедеятельности
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сидоров А. И.
Пользователь: sidorovai
Дата подписания: 23.10.2019

А. И. Сидоров

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цели изучения дисциплины «Сопротивление материалов» – ознакомить студентов с основами расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций и простейших соединений при силовых воздействиях, а также сформировать представление о технологических мероприятиях, направленных на повышение статической прочности элементов конструкций. Задачи изучения дисциплины – научить студентов анализировать внутренние силы в типовых расчетных схемах элементов конструкций; проводить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем, работающих в условиях растяжения-сжатия, кручения, изгиба, а также проводить расчет на прочность элементов простейших соединений типа заклепочного, шпоночного, штифтового и других.

Краткое содержание дисциплины

Введение. Проблема прочности в технике и основные направления ее решения. Объекты расчета и их расчетные схемы. 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. Растяжение-сжатие. Напряжения в поперечном сечении. Продольная и поперечная деформации стержня. Закон Гука при растяжении-сжатии. Свойства материалов при растяжении и сжатии. Механические характеристики металлов и конструкционных материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. Коэффициент запаса прочности, допускаемые напряжения. 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 поперечного сечения. Кручение стержней некруглого (прямоугольного и трубчатого) поперечных сечений. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Главные оси и главные моменты инерции сечения. Изгиб. Классификация видов изгиба. Определение кривизны изогнутой оси и нормальных напряжений в поперечном сечении стержня при прямом чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Условие прочности при прямом изгибе. Определение напряжений и расчет на прочность при косом изгибе и изгиб с растяжением или сжатием. Условные расчеты на прочность, область их применимости. Основные допущения. Расчет простейших соединений на прочность: заклёпочных, штифтовых, шпоночных и др.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать:методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе.
	Уметь:выбирать расчетные схемы, строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах,

	валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость.
	Владеть:навыками расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций, а также навыками расчета простейших соединений (заклепочных, шпоночных, штифтовых).

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.18 Теоретическая механика	Б.1.20 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.1.18 Теоретическая механика	Умение находить опорные реакции в стержневых системах.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Подготовка к экзамену	16	16
Самостоятельное изучение теоретического материала	20	20
Выполнение расчетно-графического задания № 2	16	16
Выполнение расчетно-графического задания № 1	8	8
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение.	10	4	6	0
2	Растяжение-сжатие.	10	6	4	0

3	Геометрические характеристики поперечного сечения стержня.	4	2	2	0
4	Сдвиг и кручение.	8	6	2	0
5	Изгиб.	14	6	8	0
6	Условные расчеты на прочность.	2	0	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Проблема прочности в технике и основные направления ее решения. Объекты расчета и их расчетные схемы. Модель конструкции, модель нагружения, модель материала.	2
2	1	Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Понятие о напряжениях и деформациях в точке тела.	2
3	2	Растяжение-сжатие. Напряжения в поперечном и наклонных сечениях. Продольная и поперечная деформации стержня. Закон Гука при растяжении-сжатии.	2
4	2	Механические характеристики материалов при растяжении-сжатии. Диаграммы растяжения и сжатия.	2
5	2	Коэффициент запаса прочности, допускаемые напряжения. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.	2
6	3	Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Главные оси и главные моменты инерции сечения.	2
7	4	Напряженное состояние, механические свойства материалов при чистом сдвиге. Закон Гука.	2
8	4	Определение касательных напряжений и угловых перемещений при кручении прямого стержня круглого поперечного сечения.	2
9	4	Кручение стержней некруглого (прямоугольного и кольцевого) поперечных сечений. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	2
10	5	Изгиб. Классификация видов изгиба. Определение кривизны изогнутой оси и нормальных напряжений в поперечном сечении стержня при прямом чистом изгибе.	2
11	5	Определение напряжений и расчет на прочность при косом изгибе. Изгиб с растяжением или сжатием.	2
12	5	Касательные напряжения при поперечном изгибе. Фомула Журавского.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение эпюры нормальной силы в стержне.	2
2	1	Построение эпюры крутящего момента в стержне.	2
3	1	Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента в стержне.	2
4	2	Расчет на прочность и жесткость прямого стержня при растяжении-сжатии	2
5	2	Расчет на прочность фермы.	2
6	3	Определение геометрических характеристик поперечного сечения.	2
7	4	Расчет на прочность и жесткость стержня круглого, кольцевого и прямоугольного сечения при кручении.	2
8	5	Расчет на прочность балки из пластичного материала при прямом изгибе.	2

9	5	Расчет на прочность балки из хрупкого материала при прямом изгибе.	2
10	5	Расчет на прочность балки из пластичного материала при косом изгибе.	2
11	5	Расчет на прочность стержня из пластичного материала при изгибе с растяжением или сжатием.	2
12	6	Условные расчеты на прочность.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Самостоятельное изучение материала по темам: Напряженное и деформированное состояния при растяжении-сжатии. Испытание материалов на растяжение сжатие. Диаграмма растяжения. Основные механические характеристики материала. Коэффициент запаса.	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для втузов. - 10-е изд., перераб. и дополн. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – С. 58-72, 79-86, 99-102.	4
Самостоятельное изучение материала по темам: Геометрические характеристики поперечных сечений стержня. Внутренние силовые факторы, возникающие в поперечных сечениях стержня при изгибе. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при поперечном изгибе.	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для втузов. - 10-е изд., перераб. и дополн. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – С. 142-187.	8
Выполнение расчетно-графического задания № 2	Контрольные задания для расчетно-графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие / А.О. Щербакова, П.А. Тараненко, Н.Ю. Исаева; под. ред. В.А. Ващука. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. - Ч.1. - С. 44-47, 52-53, 56-57, 60-61, 67-68, 70-73.	16
Самостоятельное изучение материала по темам: Чистый сдвиг и его особенности. Кручение стержня с круглым поперечным сечением. Уравнения равновесия. Кручение стержня с некруглым поперечным сечением.	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для втузов. - 10-е изд., перераб. и дополн. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – С. 103-128.	4
Выполнение расчетно-графического задания № 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. Ващука. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. - Ч.1. - С. 6-7, 12-13, 20-21.	8
Подготовка к экзамену	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для втузов. - 10-е изд., перераб. и дополнен. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – С. 10-36, 58-72,	16

	79-86, 99-102, 103-128, 142-187.	
Самостоятельное изучение материала по темам: Реальный объект и расчетная схема. Силы внешние и внутренние. Уравнения равновесия стержня. Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука и принцип независимости действия сил. Общие принципы расчета элементов конструкции.	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для втузов. - 10-е изд., перераб. и дополнен. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – С. 10-36.	4

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 проводятся в виде презентаций с использованием компьютера и проекционного оборудования	24

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	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Проверка и защита расчетно-графического задания. Экзамен.	1, 2

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
	Защита расчетно-графического задания № 1	Отлично: Правильно выполненное, аккуратно оформленное в соответствии с требованиями и защищенное расчетно-графическое задание Хорошо: Правильно выполненное, оформленное с незначительными нарушениями и защищенное расчетно-графическое задание Удовлетворительно: Правильно выполненное, неаккуратно оформленное и защищенное расчетно-графическое задание

		Неудовлетворительно: Невыполненное, неверно выполненное, неоформленное или незащищенное расчетно-графическое задание
	Защита расчетно-графического задания № 2	Отлично: Правильно выполненное, аккуратно оформленное в соответствии с требованиями и защищенное расчетно-графическое задание Хорошо: Правильно выполненное, оформленное с незначительными нарушениями и защищенное расчетно-графическое задание Удовлетворительно: Правильно выполненное, неаккуратно оформленное и защищенное расчетно-графическое задание Неудовлетворительно: Невыполненное, неверно выполненное, неоформленное или незащищенное расчетно-графическое задание
	Решение экзаменационной задачи и устный или письменный ответ на вопрос	Отлично: Защищенные с оценкой не ниже "хорошо" расчетно-графические задания 1 и 2. Правильно решенная экзаменационная задача, правильный и полный ответ на экзаменационный вопрос Хорошо: Защищенные с оценкой не ниже "хорошо" расчетно-графические задания 1 и 2. Правильно решенная экзаменационная задача, правильный в целом но не полный ответ на экзаменационный вопрос Удовлетворительно: Защищенные с оценкой не ниже "удовлетворительно" расчетно-графические задания 1 и 2. Правильно решенная экзаменационная задача, отсутствие ответа или неверный ответ на экзаменационный вопрос Неудовлетворительно: Неудовлетворительные оценки за расчетно-графические работы 1 и 2. Нерешенная или неверно решенная экзаменационная задача, отсутствие ответа или неверный ответ на экзаменационный вопрос

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
	Построение эпюры нормальной силы в стержне. Построение эпюры крутящего момента в стержне. Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента в балке.
	Расчет на прочность фермы. Расчет на прочность и жесткость стержня при растяжении-сжатии. Расчет на прочность и жесткость при кручении стержня с круглым, кольцевым и прямоугольным сечениями. Расчет на прочность балки из пластичного материала при прямом изгибе. Расчет на прочность балки из хрупкого материала при прямом изгибе. Расчет на прочность балки из пластичного материала при косом изгибе. Условный расчет на прочность простейших соединений: заклепочного, шпоночного, штифтового.
	Расчет на прочность и жесткость стержня при растяжении-сжатии. Расчет на прочность и жесткость стержня при кручении. Расчет на прочность стержня из пластичного материала при прямом поперечном изгибе. Расчет на прочность стержня из хрупкого материала при прямом поперечном изгибе. Расчет на прочность стержня из пластичного материала при косом изгибе. Расчет на прочность стержня из пластичного материала при изгибе с растяжением-сжатием.

	Условный расчет на прочность простейшего соединения: заклепочного, шпоночного, штифтового. Контрольные вопросы сопротивление материалов.docx

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.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1999. - 590 с. ил.
2. Миролюбов, И. Н. Пособие к решению задач по сопротивлению материалов Для втузов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1985. - 399 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Щербакова, А. О. Контрольные задания для расчетно-графических работ по сопротивлению материалов Текст Ч. 1 учеб. пособие А. О. Щербакова, П. А. Тараненко. Н. Ю. Исаева ; под ред. В. А. Ващука ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 95, [1] с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кононов, Н.М. Метод сечений. Построение эпюр внутренних силовых факторов: учебное пособие / Н.М. Кононов, К.М. Кононов, О.С. Буслаева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1998. –79 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Кононов, Н.М. Метод сечений. Построение эпюр внутренних силовых факторов: учебное пособие / Н.М. Кононов, К.М. Кононов, О.С. Буслаева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1998. –79 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Порошин, В.Б. Расчеты на прочность – это просто!: учеб. пособие / В.Б. Порошин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 44 с.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	В.Л. Данилов, О.Ф. Чернявский, И.Д. Никитина. Сопротивление материалов. Часть 1. Разделы: 1. Введение. Основные определения; 2. Растяжение-сжатие. Учебное пособие.– Челябинск: 2010. – 76 с.	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Свободный

		https://cloud.mail.ru/public/EYSV/KYmiPaETu кн 1 _введение_		
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	В.Л. Данилов, О.Ф. Чернявский, И.Д. Никитина. Сопротивление материалов. Часть 2. Разделы: 3. Геометрические характеристики; 4. Сдвиг и кручение. Учебное пособие.– Челябинск, 2010. – 52 с. https://cloud.mail.ru/public/EYSV/KYmiPaETu кн 2 _геом характ_	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Свободный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	В.Л. Данилов, О.Ф. Чернявский, И.Д. Никитина. Сопротивление материалов. Часть 3. Раздел 5. Изгиб прямого стержня. Учебное пособие.– Челябинск, 2009. – 96 с. https://cloud.mail.ru/public/EYSV/KYmiPaETu кн 3 _изгиб прям стержня_	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Свободный

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	204 (3г)	Компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, электронные лекции в виде презентаций
Практические занятия и семинары	319 (2)	Аудиторная настенная доска