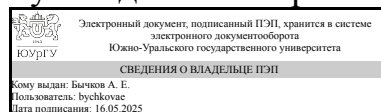


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



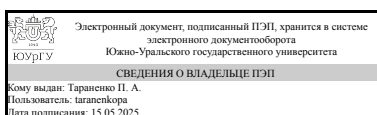
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14 Соппротивление материалов
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техническая механика

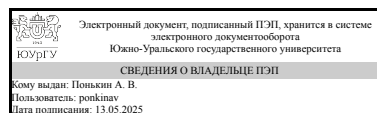
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



П. А. Тараненко

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



А. В. Понькин

1. Цели и задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины "Сопротивление материалов" студент должен уметь анализировать внутренние силы в типовых расчетных схемах элементов конструкций, научиться выполнять простейшие расчеты на прочность и жесткость при силовых воздействиях, иметь представление о технологических мероприятиях, направленных на повышение статической прочности элементов конструкций.

Краткое содержание дисциплины

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 напряжениях 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 нормальных напряжений в поперечном сечении стержня при прямом чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Условие прочности при прямом изгибе. Условные расчеты на прочность, область их применимости. Основные допущения. Расчет простейших соединений на прочность: заклёпочных, штифтовых, шпоночных и др. Понятие о напряженном и деформированном состоянии в точке тела. Гипотезы прочности и пластичности. Расчёт на прочность стержня при сложном сопротивлении.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает: Методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; механические свойства конструкционных материалов Умеет: Разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии.

	Имеет практический опыт: Решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.09.02 Математический анализ, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия, 1.О.10 Физика	1.О.09.03 Специальные главы математики, 1.О.17 Электротехника

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

Дисциплина	Требования
1.О.10 Физика	Знает: Основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики, Фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: Выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач, Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте;

	оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	Знает: Теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа Умеет: Решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебры и аналитической геометрии; оперировать с комплексными числами Имеет практический опыт: Приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам
1.О.09.02 Математический анализ	Знает: Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне Умеет: Использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач Имеет практический опыт: Методов дифференцирования и интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0

Самостоятельная работа (СРС)	117,5	117,5
Выполнение расчётно-графической работы №2: решение и оформление задач №№ 39, 43.	20	20
Подготовка к экзамену	62,5	62,5
Выполнение расчётно-графической работы №1: решение и оформление задач №№ 21, 25, 26, 35.	35	35
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид 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. Объекты расчета и их расчетные схемы. Растяжение и сжатие.	4	2	2	0
2	Кручение	4	2	2	0
3	Изгиб	4	2	2	0
4	Условные расчеты на прочность простейших соединений.	2	0	2	0
5	Напряжённо-деформированное состояние. Гипотезы прочности и пластичности	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Объекты расчета и их расчетные схемы. Построение эпюр нормальной силы. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.	2
2	2	Сдвиг и кручение. Построение эпюр крутящего момента в валах. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	2
3	3	Изгиб прямого стержня. Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента в балках. Расчеты на прочность балок из пластичного материала.	2
4	5	Понятие о напряжённом и деформированном состоянии в точке тела. Гипотезы пластичности Треска-Сен-Венана и Губера-Мизеса, теория прочности О.Мора.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение эпюры нормальной силы, расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии	2
2	2	Построение эпюры крутящего момента, расчеты на прочность и жесткость при кручении	2
3	3	Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента. Расчет на изгибную прочность балки из пластичного материала.	2
4	4	Условные расчёты на прочность простейших соединений	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	С
Выполнение расчётно-графической работы №2: решение и оформление задач №№ 39, 43.	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, 2021. – Ч. 2. – 146 с. https://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000570703&dtype=F&etype=.pdf	
Подготовка к экзамену	Феодосьев В. И. Сопротивление материалов : Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп.. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с. С. 10-49, 58-91, 99-102, 103-128, 142-156, 157-187, 300-336, 344-365.	
Выполнение расчётно-графической работы №1: решение и оформление задач №№ 21, 25, 26, 35.	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. https://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000563493&dtype=F&etype=.pdf	

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

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №1	1	12	Расчетно-графическая работа содержит 4 задачи. Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов: 3 балла - задача решена правильно, сдана в установленные сроки и оформлена в соответствии с требованиями; 2 балла - задача решена правильно, но сдана после установленного срока либо оформлена с нарушением требований; 1 балл - задача решалась, но не доведена	экзамен

						до конечного правильного результата; 0 баллов - задача не решалась.	
2	3	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 2	1	6	Расчетно-графическая работа содержит 2 задачи. Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов: 3 балла - задача решена правильно, сдана в установленные сроки и оформлена в соответствии с требованиями; 2 балла - задача решена правильно, но сдана после установленного срока либо оформлена с нарушением требований; 1 балл - задача решалась, но не доведена до конечного правильного результата; 0 баллов - задача не решалась	экзамен
3	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	8	На экзамене студенту предлагаются 2 теоретических вопроса и 2 задачи. Каждый вопрос оценивается от 0 до 2 баллов: 2 балла - ответ на вопрос полный и правильный; 1 балл - ответ на вопрос неполный либо содержит несущественные ошибки; 0 баллов - ответ принципиально неверный либо ответа нет. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов: 2 балла - задача решена полностью и правильно; 1 балл - задача решена не полностью, но ход решения правильный и получена часть правильных промежуточных результатов; 0 баллов - ход решения задачи неверный или задача не решалась.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Проведение экзамена не является обязательным. Студент может получить оценку по результатам работы в семестре либо улучшить эту оценку на экзамене. Контрольное мероприятие проводится очно в письменной форме. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и две задачи. На решение задач и ответы на вопросы отводится 2 часа. Использование сотовых телефонов при проведении экзамена не допускается. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения оценки.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
-------------	---------------------	---------

		1	2	3
ОПК-3	Знает: Методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; механические свойства конструкционных материалов	+	+	+
ОПК-3	Умеет: Разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии.	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: Решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций.	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов : Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп.. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с.
2. Пособие к решению задач по сопротивлению материалов : Для вузов. - 5-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1985. - 399 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Порошин В. Б. Расчеты на прочность – это просто! : учеб. пособие для немехан. специальностей / В. Б. Порошин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 63, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000566817

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к решению задачи 35

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к решению задачи 35

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графического учебного пособия / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.О. Щербак. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – Ч. 1. – 129 с. https://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000563493&dtype=
2	Основная	Электронный	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графического

	литература	каталог ЮУрГУ	учебное пособие / А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер, П.А. Тараненко, А.О. Щербак Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – Ч. 2. – 146 с. https://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000570703&dtype=
--	------------	------------------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

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)	Компьютер, проектор, микрофон, видеокамера
Практические занятия и семинары	350 (1)	Специальное оборудование не требуется