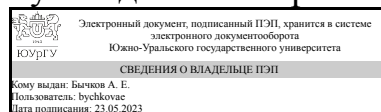


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



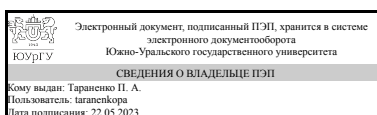
А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.16 Техническая механика  
**для направления** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Техническая механика

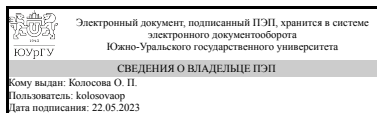
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



П. А. Тараненко

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



О. П. Колосова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины "Техническая механика" — изучить методы механического и математического моделирования, общие принципы и современные методы расчета на прочность типовых элементов машин и конструкций для использования полученных знаний в практической деятельности при решении профессиональных задач. Задачи дисциплины: 1) изучить общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; 2) научить разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций и выполнять расчеты на прочность типовых элементов конструкций, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; 3) выработать навыки решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций.

## Краткое содержание дисциплины

В дисциплине систематически изложены основы современной механики: понятия о напряжениях и деформациях в твердом деформируемом теле; методики расчетов на прочность при простых видах нагружения стержня; основы расчётов на прочность типовых деталей машин при сложном напряженном состоянии.

## 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.10.01 Алгебра и геометрия, 1.О.12 Химия, 1.О.11 Физика, 1.О.18 Теоретические основы электротехники, 1.О.15 Теоретическая механика, 1.О.10.03 Специальные главы математики,	Не предусмотрены

1.О.10.02 Математический анализ	
---------------------------------	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.10.01 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.15 Теоретическая механика	Знает: Модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности Умеет: Применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики Имеет практический опыт: Моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели
1.О.18 Теоретические основы электротехники	Знает: Физические законы, методы анализа и моделирования, Теорию цепей и сущность электромагнитных явлений, методики расчёта электрических и магнитных цепей Умеет: Применять физико-математический аппарат, Применять свои знания при расчётах электрических и магнитных цепей, в том числе с использованием персональных ЭВМ, владеть методикой экспериментальных исследований электрических и магнитных цепей Имеет практический опыт: Применения экспериментальных методов исследования при решении профессиональных задач, Технического использования электромагнитных явлений
1.О.10.03 Специальные главы математики	Знает: Основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей Умеет: Использовать математические методы при решении прикладных задач; анализировать результаты вычислений Имеет практический опыт: Навыками преобразования данных для дальнейших вычислений; навыками работы с числовой информацией
1.О.11 Физика	Знает: Основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики, Фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики,

	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений</p>
1.О.10.02 Математический анализ	<p>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</p> <p>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</p> <p>Имеет практический опыт: Методов</p>

	дифференцирования и интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем
1.О.12 Химия	Знает: О веществах, их свойствах, выработка навыков практического использования полученных знаний. В результате изучения курса студенты должны овладеть современными представлениями о строении как атомов и молекул, так и вещества в целом; понимать универсальность и информативность Периодического закона; знать основы электрохимии Умеет: Пользоваться большой базой табличных данных для оценки и возможности протекания процессов в возможном направлении, проводить химико–термодинамические и кинетические расчеты с использованием основных законов химии и физики Имеет практический опыт: Проведения простых химических опытов для подтверждения и доказательства основных теоретических разделов курса

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка к экзамену	24	24
Выполнение расчётно-графической работы	27,5	27.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
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	Внутренние силы. Метод сечений	14	10	4	0
2	Расчёты на прочность при простых видах	22	14	8	0

	нагрузки стержня				
3	Прикладные расчёты деталей машин	12	8	4	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и принципы сопротивления материалов	2
2	1	Внутренние силы. Метод сечений	2
3	1	Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня	2
4	1	Виды нагружения стержня. Принципы построения эпюр внутренних силовых факторов	2
5	1	Напряжения и деформации	2
6	2	Анализ напряжений в поперечном сечении стержня при растяжении-сжатии	2
7	2	Экспериментальное определение механических свойств конструкционных материалов	2
8	2	Расчёты на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии	2
9	2	Расчёты на прочность стержневых конструкций (ферм)	2
10	2	Расчёты на прочность при кручении	2
11	2	Расчёты на прочность при изгибе	2
12	2	Расчёты на прочность консольных и шарнирно-опёртых балок	2
13	3	Условные расчёты на прочность соединений деталей машин	2
14	3	Основы теории напряжённого состояния в точке твёрдого деформируемого тела	2
15	3	Основы расчётов на прочность при сложном напряжённом состоянии	2
16	3	Расчёты на прочность валов круглого поперечного сечения при изгибе с кручением	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии и кручении	2
2	1	Построение эпюр внутренних силовых факторов в балках при изгибе	2
3	2	Расчёты на прочность при растяжении-сжатии	2
4	2	Расчёты на прочность стержневых конструкций (ферм) при растяжении-сжатии	2
5	2	Расчёты на прочность валов при кручении	2
6	2	Расчёты на прочность балок при изгибе	2
7	3	Условные расчёты на прочность соединений деталей машин	2
8	3	Основы расчётов на прочность деталей машин при сложном напряжённом состоянии	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	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Основная литература печатная: [1] с.8-215; [2] с.4-31; Основная литература электронная: [1] с.4-11; 16-28, с.35-39	5	24
Выполнение расчётно-графической работы	Литература в электронном виде: [1] с.4-11; 16-28, с.35-39; [2] с.14-19, 23-32; 39-42; 46-49; Методические указания [1] с. 52-62	5	27,5

## 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	5	Текущий контроль	Коллоквиум №1	1	3	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: коллоквиум проводится письменно на практических занятиях 2-4. Время на выполнение на каждом занятии — 10 минут. Задание коллоквиума содержит 3 вопроса. Шкала оценивания: правильные ответы на 3 вопроса задания — 1 балл, правильные ответы менее, чем на 3 вопроса задания — 0 баллов. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен
2	5	Текущий контроль	Проверка задач №1	1	18	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися как в качестве домашнего задания, так и в процессе тренингов на практических занятиях 2-4. Шкала оценивания: задача решена правильно — 1 балл, задача решена неправильно или не решалась — 0 баллов.	экзамен

						Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	
3	5	Текущий контроль	Коллоквиум №2	1	8	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: коллоквиум проводится письменно на практических занятиях 5-12. Время на выполнение задания на каждом занятии — 10 минут. Задание коллоквиума содержит 3 вопроса. Шкала оценивания: правильные ответы на 3 вопроса задания — 1 балл, правильные ответы менее, чем на 3 вопроса задания — 0 баллов. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен
4	5	Текущий контроль	Проверка задач №2	1	30	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка преподавателем задач, самостоятельно решённых обучающимися как в качестве домашнего задания, так и в процессе тренингов на практических занятиях 5-12. Шкала оценивания: задача решена правильно — 1 балл, задача решена неправильно или не решалась — 0 баллов. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен
5	5	Бонус	Бонус	-	15	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Обучающийся представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в олимпиадах по технической механике. Бонус-рейтинг также начисляется за выполнение дополнительного задания сверх учебного плана дисциплины — решение дополнительных задач повышенной сложности, активную работу на лекциях. Порядок начисления бонус-рейтинга: +15% за призовое место в международной олимпиаде; +10% за призовое место во всероссийской олимпиаде; +5% за призовое место в университетской олимпиаде; +3% за участие в международной или всероссийской олимпиаде; +1% за участие в	экзамен

						университетской олимпиаде; +1% за выполнение дополнительного задания.	
6	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019).</p> <p>Процедура проведения: экзамен проводится письменно по билетам. Время на выполнение задания — 2 академических часа. Билет включает 11 коротких вопросов по теории и 5 задач. Шкала оценивания: правильно решены любые 3 задачи из 5 — 3 балла, правильные ответы на 8 или 9 теоретических вопросов — 1 балл, правильные ответы на 10 или 11 теоретических вопросов — 2 балла, неправильный ответ или решение задачи — 0 баллов. Рейтинг по контрольному мероприятию вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Рейтинг по дисциплине вычисляется как среднее взвешенное рейтингов за все контрольные мероприятия. По выбору обучающегося рейтинг может быть рассчитан одним из двух способов: 1) только по результатам работы в семестре; 2) по результатам работы в семестре и экзамена.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: экзамен проводится письменно по билетам. Время на выполнение задания — 2 академических часа. Билет включает 11 коротких вопросов по теории и 5 задач. Шкала оценивания: правильно решены любые 3 задачи из 5 — 3 балла, правильные ответы на 8 или 9 теоретических вопросов — 1 балл, правильные ответы на 10 или 11 теоретических вопросов — 2 балла, неправильный ответ или решение задачи — 0 баллов. Рейтинг по контрольному мероприятию вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Рейтинг по дисциплине вычисляется как среднее взвешенное рейтингов за все контрольные мероприятия. По выбору обучающегося рейтинг может быть рассчитан одним из двух способов: 1) только по результатам работы в семестре; 2) по результатам работы в семестре и экзамена.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
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 втузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Теоретическая и прикладная механика: Учебное пособие А. М. Захезин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 71, [2] с. ил.

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

1. Теоретическая и прикладная механика: Учебное пособие А. М. Захезин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 71, [2] с. ил.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Кузьменко Б.П. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учебное пособие / Б.П.Кузьменко, С.И.Шульженко – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 44с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000530685">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000530685</a>
2	Методические	Электронный	Кузьменко Б.П. Сопротивление материалов: учебное пособие /

	пособия для самостоятельной работы студента	каталог ЮУрГУ	Б.П.Кузьменко, С.И.Шульженко – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 55 с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551018">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551018</a>
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ермаков П. И. Прикладная механика. Контрольные тесты: учеб. пособие / П. И. Ермаков, О. П. Колосова – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. – 32с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000362386">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000362386</a>
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Порошин В.Б. Начинаем учить сопромат. Введение в курс сопротивления материалов : учеб. пособие – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. – 56с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000414710">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000414710</a>
5	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Порошин В.Б. Расчеты на прочность – это просто!: учеб. пособие – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. – 44с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000305366">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000305366</a>
6	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Несмеянов А.С., Садаков О.С. Сопротивление материалов: Нестандартные задачи и подходы к их решению : учебное пособие – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. – 96с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000305303">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000305303</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	204 (3г)	Компьютер, проектор, микрофон, видеокамера, Microsoft PowerPoint
Практические занятия и семинары	319 (2)	Специальное оборудование не требуется