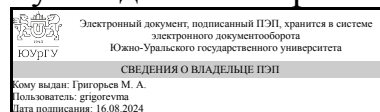


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



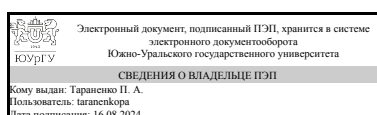
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Прикладная механика
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

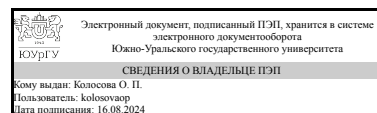
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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 "Прикладная 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; 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.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	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 расчёты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения. 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.20 Теоретическая механика, 1.О.14 Физика, 1.О.13 Математический анализ, 1.О.15 Химия, 1.О.11 Алгебра и геометрия, 1.О.12 Специальные главы математики, 1.О.23 Электротехника	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.23 Электротехника	Знает: Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Умеет: Формулировать задачи по расчёту электрических цепей, выбирать соответствующие методы расчёта, оформлять результаты расчёта, применять компьютерную технику для выполнения технических расчётов. Имеет практический опыт: Лабораторных исследований, работы с основными электроизмерительными приборами, работы с компьютерной техникой и программами для электротехнических расчётов
1.О.11 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.20 Теоретическая механика	Знает: Основные законы динамики материальных объектов. Умеет: Применять методы и законы механики, используя основные алгоритмы высшей математики и возможности современных информационных технологий при проектировании и изготовлении машиностроительной продукции. Имеет практический опыт: Владеть навыками решения инженерных задач и самостоятельного использования основных законов механики в профессиональной деятельности
1.О.12 Специальные главы математики	Знает: Основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей. Умеет: Применять методы векторного анализа, теории функции комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления для понимания адекватной современному уровню знаний научной картины мира. Имеет практический опыт: Прикладного применения положений векторного анализа, теории функции комплексного переменного, теории рядов, операционного исчисления для применения в профессиональной деятельности на современном уровне знаний.
1.О.13 Математический анализ	Знает: Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и

	<p>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. Имеет практический опыт: Методов дифференцирования и интегрирования функций, применения основных аналитических и численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.</p>
1.О.14 Физика	<p>Знает: 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: 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: 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.</p>
1.О.15 Химия	<p>Знает: Основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы химии в объеме, необходимом для</p>

	профессиональной деятельности. Умеет: Применять естественно-научные методы теоретических и экспериментальных исследований; систематизировать литературные данные по методикам; обрабатывать и анализировать результаты экспериментов, составить описание выполненных исследований. Имеет практический опыт: Использования современных подходов и методов химии к теоретическому и экспериментальному исследованию процессов. Безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов, приемами рационального обращения с веществами.
--	---

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
		4
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
Самостоятельное решение задач	30	30
Подготовка к экзамену	21,5	21,5
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	16	12	4	0
2	Расчёты на прочность при простых видах нагружения стержня	28	18	10	0
3	Прикладные расчёты деталей машин	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Основные понятия, термины и определения прикладной механики	2
2	1	Основные гипотезы, допущения и принципы прикладной механики	2
3	1	Внутренние силы. Метод сечений	2
4	1	Внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня. Виды нагружения стержня	2
5	1	Принципы и примеры построения эпюр внутренних силовых факторов	2
6	1	Напряжения и деформации в точках твёрдого деформируемого тела	2
7	2	Анализ напряжений в поперечном сечении стержня при растяжении-сжатии	2
8	2	Экспериментальное определение механических свойств конструкционных материалов	2
9	2	Расчёты на прочность стержней при растяжении-сжатии	2
10	2	Расчёты на прочность стержневых конструкций (ферм)	2
11	2	Расчёты на жёсткость стержней при растяжении-сжатии	2
12	2	Анализ напряжений в поперечном сечении вала при кручении	2
13	2	Расчёты на прочность валов при кручении	2
14	2	Анализ напряжений в поперечном сечении балки при изгибе	2
15	2	Расчёты на прочность балок при изгибе	2
16	3	Условные расчёты на прочность	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 в стержнях при растяжении-сжатии и кручении	2
2	1	Построение эпюр внутренних силовых факторов в балках при изгибе	2
3	2	Расчёты на прочность и жесткость стержней при растяжении-сжатии	2
4	2	Расчёты на прочность стержневых конструкций (ферм) при растяжении-сжатии	2
5	2	Расчёты на жёсткость стержней при растяжении-сжатии	2
6	2	Расчёты на прочность валов при кручении	2
7	2	Расчёты на прочность балок при изгибе	2
8	3	Условные расчеты на прочность соединений деталей машин	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
Самостоятельное решение задач	Основная литература печатная: [1] с.8-215; [2] с.4-31; Основная литература электронная: [1] с.4-11; 16-28, с.35-39	4	30
Подготовка к экзамену	Литература в электронном виде: [1] с.4-11; 16-28, с.35-39; [2] с.14-19, 23-32; 39-	4	21,5

	42; 46-49; Методические указания [1] с. 52-62		
--	---	--	--

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	4	Текущий контроль	Теория №1	1	24	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка конспектов и тесты по теории. Шкала оценивания: выполненный конспект 1 слайда, правильный ответ на 1 вопрос теста оценивается в 1 балл. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен
2	4	Текущий контроль	Теория №2	1	24	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора №179 от 24.05.2019). Процедура проведения: проверка конспектов и тесты по теории. Шкала оценивания: выполненный конспект 1 слайда, правильный ответ на 1 вопрос теста оценивается в 1 балл. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Задачи №1	1	24	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. Рейтинг вычисляется как отношение	экзамен

						набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	
4	4	Текущий контроль	Задачи №2	1	24	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. Рейтинг вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов.	экзамен
5	4	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 теоретической механике. Порядок начисления бонусных баллов: +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 университетской олимпиаде; +1% за выполнение дополнительного задания, активную работу на лекциях. Максимально возможная величина бонус-рейтинга равна +15%.	экзамен
6	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	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 10 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 теоретических вопросов — 2 балла, неправильный ответ или решение задачи — 0 баллов. Рейтинг по экзамену вычисляется как отношение	экзамен

						набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Рейтинг в семестре вычисляется как среднее взвешенное рейтингов за все контрольные мероприятия. Итоговый рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам работы в семестре и экзамена.	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	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 10 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 теоретических вопросов — 2 балла, неправильный ответ или решение задачи — 0 баллов. Рейтинг по экзамену вычисляется как отношение набранного числа баллов к максимальному числу баллов. Рейтинг в семестре вычисляется как среднее взвешенное рейтингов за все контрольные мероприятия. Итоговый рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам работы в семестре и экзамена.	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-1	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-1	Умеет: Разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчёты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения.				+	+	+
ОПК-1	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.

2. Ермаков, П. И. Прикладная механика. Контрольные тесты [Текст] учеб. пособие П. И. Ермаков, О. П. Колосова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 32, [1] с. ил. электрон. версия

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 Текст учеб. 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 Текст учеб. 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. – 44 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000530685
2	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. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000362386
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Кузьменко Б.П. Сопротивление материалов: учебное пособие / Б.П.Кузьменко, С.И.Шульженко – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 55 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551018

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(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	914 (36)	Компьютер, проектор, микрофон, видеокамера, Microsoft PowerPoint
Практические занятия и семинары	914 (36)	Компьютер, проектор, микрофон, видеокамера, Microsoft PowerPoint