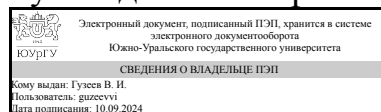


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



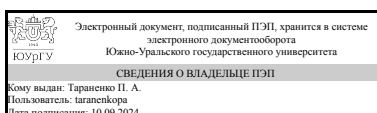
В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.13 Сопротивление материалов
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

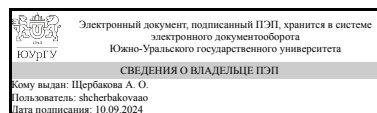
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



П. А. Тараненко

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



А. О. Щербакова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — изучить основы проектирования и прикладные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций для использования полученных в знаний в практической инженерной деятельности, в обычной жизни, а также при изучении дисциплин профессионального цикла.

Задачи дисциплины: 1) теоретический компонент - ознакомить с базовыми принципами математического моделирования типовых механизмов и конструкций, а также с общими методами инженерных расчетов типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; 2) познавательный компонент: а) научить компетентностному применению фундаментальных положений дисциплины при изучении дисциплин профессионального цикла, а также в научном анализе ситуаций, с которыми приходится сталкиваться в профессиональной и повседневной деятельности; б) научить соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты; в) научить выполнять прикладные расчеты на прочность типовых деталей машин и механизмов; 3) практический компонент - выработать навыки расчетов на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов, моделируемых с помощью стержня, при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии в пределах и за пределами упругости.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Сопротивление материалов» является составляющей общетехнической подготовки студентов и служит базой для изучения специальных дисциплин. Курс включает следующие разделы: основные понятия и метод сечений; расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб); сложное сопротивление; статическая неопределимость; расчеты за пределами упругости и предельное равновесие; устойчивость; динамика; усталость.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Знает: - Основные положения механики деформируемого твердого тела; Умеет: - Формулировать задачи расчета элементов конструкций на прочность; представлять реальные объекты в виде адекватных расчетных схем; формулировать ограничения, соответствующие выбранной схематизации; Имеет практический опыт: - Расчета конструкций на прочность;
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	Знает: - Формулировать задачи расчета элементов конструкций на прочность и долговечность; представлять реальные объекты в виде адекватных расчетных схем; формулировать ограничения, соответствующие выбранной схематизации; Умеет: – Применять полученные знания

	сопротивления материалов при проектировании конкретных машиностроительных изделий; Имеет практический опыт: – Применения полученных знаний о сопротивлении материалов при проектировании конкретных машиностроительных изделий;
ПК-3 Способен принимать участие в разработке проектов средств технологического оснащения машиностроительных производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в том числе с использованием современных информационных технологий, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров, а также участвовать в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки	Знает: - Сопротивление материалов в объеме выполняемой работы; - Методики прочностных и жесткостных расчетов;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11.01 Начертательная геометрия, 1.О.12 Теоретическая механика, 1.О.18 Конструктивное материаловедение, 1.О.11.02 Инженерная графика	1.О.14 Кинематика роботов и манипуляторов, 1.О.15 Механические передачи промышленных роботов, ФД.02 Конструкторское обеспечение цифрового машиностроения, 1.О.17 Гидравлика и основы гидропневмосистем, 1.Ф.06 Автоматизированное проектирование технологической оснастки, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)

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

Дисциплина	Требования
1.О.12 Теоретическая механика	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; , - Теоретическую механику в объеме выполняемой работы; , – Основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; Умеет: - Оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики; , - Решать типовые задачи кинематики, статики и динамики при проектировании машиностроительных изделий; Имеет

	практический опыт: - Использования методов математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем;; – Самостоятельной работы, практического использования методов теоретической механики для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
1.О.11.01 Начертательная геометрия	Знает: - Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, принципы графического изображения деталей и узлов; Умеет: - Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; - Моделировать предметы по их изображениям;- Решать различные позиционные и метрические задачи на основе методов построения изображений геометрических фигур, относящиеся к этим фигурам; Имеет практический опыт: - Решения метрических задач, построения пространственных объектов на чертежах;- Проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций;
1.О.18 Конструкционное материаловедение	Знает: – Область применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;– Физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрев, охлаждения, давления и т. д.);- Влияние внешних факторов на структуры и свойства современных металлических и неметаллических материалов;; - Материаловедение в объеме выполняемой работы; Умеет: – Выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материалов и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;- Назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств машиностроительных изделий; Имеет практический опыт: – Выбора конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий с заданным уровнем механических и эксплуатационных свойств;
1.О.11.02 Инженерная графика	Знает: - 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;; - Единую систему конструкторской документации; Умеет: - Читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты,

	необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации;; - Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию;- Оформлять комплекты конструкторской документации; Имеет практический опыт: - Чтения чертежей; решения инженерно-геометрических задач на чертеже; применения нормативных документов и государственных стандартов, необходимых для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации;; - Разработки и оформления конструкторской документации;
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,5	35,5
Решение домашних задач	16	16
Подготовка к экзамену	9,5	9.5
Подготовка к контрольным работам	3	3
Выполнение тестовых домашних заданий ДЗ_лек1-ДЗ_лек14	7	7
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	Метод сечений. Основные понятия сопротивления материалов	20	8	12	0
2	Простые виды нагружения стержня	22	12	10	0
3	Критерии прочности и условные расчеты соединений на прочность	22	12	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение: от теоретической механики к сопротивлению материалов. Метод сечений. Примеры построения простых эпюр	2
2	1	Метод сечений. Дифференциальные зависимости между внешними силами и внутренними силовыми факторами. Примеры построения эпюр при наличии распределенных сил	2
3	1	Основные понятия сопротивления материалов. Моделирование стержневых конструкций. Примеры составления расчетных схем	2
4	1	Понятие о напряжениях, перемещениях и деформациях. Напряжения и деформации при различных видах нагружения стержня	2
5	2	Испытания материалов	2
6	2	Растяжение (сжатие). Напряжения, деформации и перемещения. Условия прочности и жесткости	2
7	2	Сдвиг и кручение. Напряжения, деформации и угловые перемещения. Условия прочности и жесткости	2
8	2	Классификация видов изгиба. Прямой чистый изгиб. Напряжения и деформации. Условия прочности	2
9	2	Геометрические характеристики поперечных сечений. Поперечный изгиб. Напряжения и деформации. Условия прочности	2
10	2	Косой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие	2
11	3	Основы теории напряжений и деформаций	2
12	3	Гипотезы пластичности и хрупкого разрушения	2
13	3	Особенности сложного сопротивления стержневых конструкций	2
14, 15	3	Условные расчеты соединений на прочность	4
16	3	Повторение пройденного материала. Подготовка к зачету	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение ВСФ в сечении стержня. Построение простых эпюр ЭН и ЭТ (без учета распределенных сил)	2
2	1	Построение эпюр ЭН и ЭТ с учетом распределенных сил. Фермы – определение усилий в стержнях	2
3, 4	1	Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента	4
5	1	Построение эпюр внутренних силовых факторов в плоских рамах	2
6	1	Контрольная работа №1	2
7	2	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии)	2
8	2	Расчеты на прочность и жесткость при кручении	2
9, 10	2	Расчеты на прочность при прямом изгибе	4
11	2	Контрольная работа №2	2
12	3	Основы теории напряжений и деформаций	2
13	3	Гипотезы пластичности и хрупкого разрушения	2
14	3	Сложное сопротивление стержня	2
15	3	Условные расчеты соединений на прочность	2
16	3	Контрольная работа №3	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
Решение домашних задач	Список задач из ЭУМД [1] и [2]: 1, 2, 4, 6, 7, 9, 15, 21, 22 (или 23), 25, 26, 29, 36, 38, 39, 35	3	16
Подготовка к экзамену	ОПЛ [1] - 1-4, 7, 8; ЭУМД [1], [2]	3	9,5
Подготовка к контрольным работам	КР №1 - примеры решения задач из ЭУМД [1] №1, №2, №4, №6 и №9, а также ОПЛ [1] - введение; КР №2 - ОПЛ [1] главы 1-4, а также примеры решения задач из ЭУМД [1] №21, 22, 25, 26; КР №3 - ОПЛ [1] главы 7, 8, а также примеры решения задач из ЭУМД [1] №36, 38, 39, 35	3	3
Выполнение тестовых домашних заданий ДЗ_лек1-ДЗ_лек14	ОПЛ [1] - 1-4, 7, 8; ЭУМД [1], [2]	3	7

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	Л1-Л15	1	1	Компьютерное тестирование в электронном ЮУрГУ включает 3 простых тестовых вопроса по материалу лекции; рассчитано на выполнение в конце лекции; длительность составляет 5 минут; студенты имеют 3 попытки.;за каждый верный ответ начисляется 1/3 балла; проходной балл равен 0,6. В случае невозможности работы на занятии в электронном ЮУрГУ, тест пишут вручную на бумаге. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	экзамен
2	3	Текущий контроль	ДЗ_лек1-ДЗ_лек14	1	1	Домашние задачи в виде тестов в электронном ЮУрГУ с вычисляемыми	экзамен

						ответами. Уровень сложности простой - задачи выполняются по образцу, разобранному на лекции и не требуют оформления на бумаге. По времени задачи рассчитаны на выполнение в течение 1 недели; число попыток не ограничено; за неверный ответ начисляется штраф 10%; максимальный итоговый балл равен 1; проходной балл равен 0,6. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	
3	3	Текущий контроль	Тр1-Тр13	2	5	Тренинги рассчитаны на решение студентами задач во время практических занятий; также они могут включать вопросы теоретического характера на знание терминов и формул. Тренинги выполняются студентами после объяснений преподавателя и под руководством преподавателя, требуют аккуратного оформления на бумаге. Уровень сложности простой или средний. По времени тренинги рассчитаны на выполнение в течение от 30 мин до 1 часа. Исходные данные студенты берут в электронном ЮУрГУ в соответствующих тестах; число попыток не ограничено; за неверный ответ начисляется штраф 10%; максимальный итоговый балл равен 5; проходной балл равен 3. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	экзамен
4	3	Текущий контроль	ДЗ	1	5	ДЗ - это домашние задачи, оформленные в соответствии с требованиями оформления расчетно-графических работ, выполненные в указанный срок и сданные в электронный ЮУрГУ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: 5 баллов - задачи выполнены в срок, оформлены качественно и решены верно; 4 балла - имеются незначительные недочеты в решении некоторых задач, в целом задачи выполнены качественно; 3 балла - задачи оформлены некачественно или сданы позже установленного срока.	экзамен
5	3	Текущий контроль	КР1-КР3	5	5	Письменная контрольная работа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	экзамен

						оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: 5 баллов - контрольные задачи решены на 90-100%; 4 балла - контрольные задачи решены на 80-90%; 3 балла - контрольные задачи решены на 60-80%; 0 баллов - контрольные задачи решены на 0-60%.	
6	3	Бонус	Олимпиада	-	15	Победа в олимпиаде. Первые 3 места - 15 баллов; попадание в 10 призовых мест - 10 баллов	экзамен
7	3	Промежуточная аттестация	Экзамен (часть 1)	-	10	Экзамен (часть 1) включает проверку знания основных понятий, терминов, определений и формул; проводится в виде компьютерного тестирования в электронном ЮУрГУ; включает 10 простых тестовых вопросов по материалу курса; по времени рассчитан на 5 минут; 1 попытка; за каждый верный ответ начисляется 1 балл; проходной балл равен 8.	экзамен
8	3	Промежуточная аттестация	Экзамен (часть 2)	-	30	Экзамен (часть 2) включает проверку навыка решения практических задач; проводится в виде компьютерного тестирования в электронном ЮУрГУ; включает 5 задач по темам курса; по времени рассчитан на 1 час; 1 попытка; за каждый верный ответ начисляется 6 баллов; проходной балл равен 18.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-8	Знает: - Основные положения механики деформируемого твердого тела;	++						++	++
ОПК-8	Умеет: - Формулировать задачи расчета элементов конструкций на прочность; представлять реальные объекты в виде адекватных расчетных схем; формулировать ограничения, соответствующие выбранной схематизации;		+					++	++
ОПК-8	Имеет практический опыт: - Расчета конструкций на прочность;		++	++	++	++	++	++	++
ОПК-9	Знает: - Формулировать задачи расчета элементов конструкций на прочность и долговечность; представлять реальные объекты в виде адекватных расчетных схем; формулировать ограничения, соответствующие выбранной схематизации;	++						++	++
ОПК-9	Умеет: – Применять полученные знания сопротивления материалов при проектировании конкретных машиностроительных изделий;		+					++	++
ОПК-9	Имеет практический опыт: – Применения полученных знаний о сопротивлении материалов при проектировании конкретных машиностроительных изделий;		++	++	++	++	++	++	++
ПК-3	Знает: - Сопротивление материалов в объеме выполняемой работы; -	++					++	++	++

	Методики прочностных и жесткостных расчетов;								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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:

1. Феодосьев, В. И. Избранные задачи и вопросы по сопротивлению материалов [Текст] учеб. пособие для втузов В. И. Феодосьев. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: Наука: Физматлит, 1996. - 365, [1] с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сборник задач. Часть 2
2. Сборник задач. Часть 1

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сборник задач. Часть 2
2. Сборник задач. Часть 1

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-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=F&etyp
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Сопротивление материалов. Сборник задач [Текст] Ч. 2 метод. рек. по контр. самостоят. работы студентов для направлений 13.00.00, 15.00.00, 20.00.00 и др. 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=F&etyp

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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	319 (2)	Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран) для демонстрации презентаций