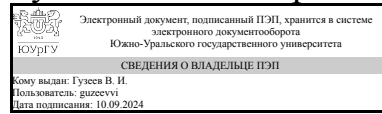


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



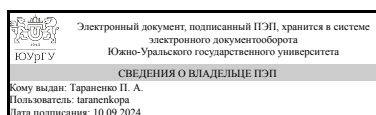
В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Сопротивление материалов
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

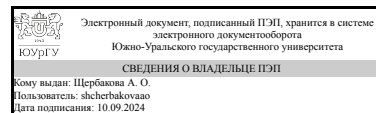
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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.10.02 Инженерная графика, 1.О.11 Теоретическая механика, 1.О.10.01 Начертательная геометрия	1.О.16 Материаловедение, ФД.02 Конструкторское обеспечение цифрового машиностроения, 1.О.15 Гидравлика и основы гидропневмосистем, 1.Ф.06 Автоматизированное проектирование технологической оснастки, 1.О.13 Детали машин, 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.10.01 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.11 Теоретическая механика	Знает: – Основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на

	<p>твердое тело; - Теоретическую механику в объеме выполняемой работы; - 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; Умеет: - Решать типовые задачи кинематики, статики и динамики при проектировании машиностроительных изделий; - Оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики; Имеет практический опыт: – Самостоятельной работы, практического использования методов теоретической механики для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; - Использования методов математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем;</p>
1.О.10.02 Инженерная графика	<p>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;</p>

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
Подготовка к контрольным работам	3	3
Подготовка к экзамену	9,5	9,5
Решение домашних задач	16	16
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
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
Подготовка к экзамену	ОПЛ [1] - 1-4, 7, 8; ЭУМД [1], [2]	3	9,5
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
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 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).	экзамен
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	экзамен

						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).	
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 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%.	экзамен
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	экзамен

					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.	
--	--	--	--	--	--	--

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 вузов. - 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 вузов 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 1
2. Сборник задач. Часть 2

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

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 контрол. самостоят. работы студентов для направлений 13.00.00, 15.0000, 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