ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Хабарова Д. Ф.
Пользователь: khabarovadf
Дата подписания: 15.09.2024

Д. Ф. Хабарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.17 Сопротивление материалов
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Тараненко П. А.
Пользователь: taranenkopa
Дата подписания: 14.09.2024

П. А. Тараненко

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Щербакова А. О.
Пользователь: shcherbakovaao
Дата подписания: 14.09.2024

А. О. Щербакова

Челябинск

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-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	Знает: основы расчетов конструкций на прочность и жесткость; метод сечений; механические характеристики материалов; простые виды нагружения стержня (растяжение, кручение, изгиб); основы напряженно-деформированного состояния; теории прочности Треска-Сен-Венана, Губера-Мизеса и Мора; особенности прочностных расчетов при сложном напряженно-деформированном состоянии; условные расчеты соединений на прочность. Умеет: представлять реальные стержневые конструкции в виде расчетных схем и выполнять их прочностные расчеты, включая расчет на грузоподъемность, конструкторский расчет, поверочный расчет, расчет по выбору материала. Имеет практический опыт: расчетов на прочность и жесткость стержневых конструкций;

	условных расчетов соединений на прочность.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.18 Механические передачи промышленных роботов

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

Нет

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
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,5	35,5
Подготовка к экзамену	9,5	9.5
Подготовка к контрольным работам	3	3
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 построение простых эпюр	2
2	1	Метод сечений. Дифференциальные зависимости между внешними силами и внутренними силовыми факторами. Примеры построение 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 ЭN и ЭТ (без учета распределенных сил)	2
2	1	Построение эпюр ЭN 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 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
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	Учи-тыва-ется 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 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	КР1-КР3	5	5	Письменная контрольная работа. При	экзамен

		контроль				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%.	
6	3	Бонус	Олимпиада	-	15	Победа в олимпиаде. Первые 3 места - 15 баллов; попадание в 10 призовых мест - 10 баллов	экзамен
7	3	Проме-жуточная 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	Проме-жуточная 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

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. Оценка за дисциплину формируется на основе величины текущего рейтинга обучающегося по дисциплине: "Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %; "Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %.	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	7	8
ОПК-12	Знает: основы расчетов конструкций на прочность и жесткость; метод сечений; механические характеристики материалов; простые виды нагружения стержня (растяжение, кручение, изгиб); основы напряженно-деформированного состояния; теории прочности Треска-Сен-Венана, Губера-Мизеса и Мора; особенности прочностных расчетов при сложном напряженно-деформированном состоянии; условные расчеты соединений на прочность.	+		+			+	+	
ОПК-12	Умеет: представлять реальные стержневые конструкции в виде расчетных схем и выполнять их прочностные расчеты, включая расчет на грузоподъемность, конструкторский расчет, поверочный расчет, расчет по выбору материала.		+		+		+		+
ОПК-12	Имеет практический опыт: расчетов на прочность и жесткость стержневых конструкций; условных расчетов соединений на прочность.		+		+	+	+		+

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 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	Электронный	Сопротивление материалов. Контрольные задания для расчетно-графически

	литература	каталог ЮУрГУ	работ [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для машиностроит. направлений А. В. Пон 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, 15.0000, 20.00.00 и д 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