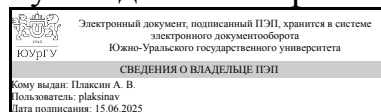


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



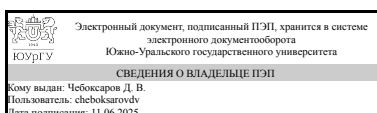
А. В. Плаксин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

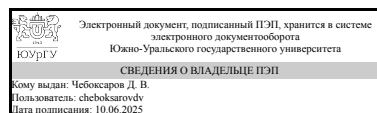
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



Д. В. Чебоксаров

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



Д. В. Чебоксаров

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков по оценке прочности, жесткости и устойчивости элементов строительных конструкций. Задачами преподавания дисциплины, связанными с ее конкретным содержанием, являются: - раскрытие основ в методах расчета конструкций; - приобретение практического опыта по расчету конструкций; - привитие навыки самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научно-исследовательской деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Задача науки. Объект изучения. Методы. Связь с другими науками. Реальный объект и расчетная схема. Основные гипотезы, используемые в сопротивлении материалов. Статические моменты. Центр тяжести. Моменты инерции простейших фигур. Изменения моментов инерции при параллельном переходе от одной системы координат к другой. Главные центральные оси. Частные случаи. Внешние и внутренние силы. Обобщенные силы (внутренние силовые факторы). Эпюры внутренних силовых факторов. Расчет статически определимых стержневых систем. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Метод сил. Эпюры продольных сил и крутящих моментов. Эпюры внутренних силовых факторов в балках. Теорема о парности касательных напряжений. Напряжения в наклонных площадках. Главные площадки и главные напряжения. Максимальные касательные напряжения и площадки их действия. Расчеты на прочность при центральном растяжении и сжатии, сдвиге, кручении, изгибе. Элементы рационального проектирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	Знает: основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов; геометрические характеристики плоских фигур; понятие напряжения, напряженного состояния, внутренних силовых факторов, методы определения внутренних силовых факторов; методы анализа напряженного состояния; расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных нагружениях; понятие устойчивости; расчеты при динамическом действии нагрузки; методы раскрытия статической неопределимости Умеет: определять геометрические характеристики плоских сечений; определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня; выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня; выполнять расчеты на устойчивость; выполнять

	расчеты при динамическом действии нагрузки Имеет практический опыт: выполнения прочностных расчетов с применением навыков самостоятельного пользования учебной и справочной литературой.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10 Начертательная геометрия и инженерная графика	1.О.17 Материаловедение, 1.О.13 Детали машин, 1.О.16 Гидравлика и основы гидропневмосистем

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

Дисциплина	Требования
1.О.10 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: требования стандартов ЕСКД, метод ортогонального проецирования, как основу получения технического чертежа; особенности построения форм объектов в различных проекциях. Умеет: выполнять чертежи машиностроения (рабочие, сборочные, общего вида и т.д.), строить различные геометрические образы и выполнять с ними разные операции и преобразования. Имеет практический опыт: выполнения и чтения машиностроительных чертежей, решения позиционных и метрических задач с различными геометрическими образами

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5
Подготовка к защите темы "Геометрические характеристики плоских фигур"	15	15
Подготовка к экзамену	20	20

Подготовка к защите темы "Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе"	17,5	17.5
Подготовка к защите темы "Эпюры ВСФ"	15	15
Решение домашних задач по теме "Геометрические характеристики плоских фигур"	15	15
Решение домашних задач по теме "Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе"	20	20
Решение домашних задач по теме "Эпюры ВСФ"	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
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	Введение	1	1	0	0
2	Геометрические характеристики плоских фигур	3	1	2	0
3	Эпюры внутренних силовых факторов	3	1	2	0
4	Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела	1	1	0	0
5	Центральное растяжение и сжатие	2	1	1	0
6	Сдвиг. Кручение	2	1	1	0
7	Прямой поперечный изгиб. Элементы рационального проектирования	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задача науки. Объект изучения. Методы. Связь с другими науками. Реальный объект и расчетная схема. Основные гипотезы, используемые в сопротивлении материалов.	1
1	2	Статические моменты. Центр тяжести. Моменты инерции простейших фигур. Изменения моментов инерции при параллельном переходе от центральных осей к не центральным. Изменения моментов инерции при повороте координатной системы. Главные центральные оси. Частные случаи	1
2	3	Внешние и внутренние силы. Обобщенные силы (внутренние силовые факторы). Эпюры внутренних силовых факторов. Расчет статически определимых стержневых систем. Эпюры продольных сил и крутящих моментов. Эпюры внутренних силовых факторов в балках.	1
2	4	Теорема о парности касательных напряжений. Напряжения в наклонных площадках. Главные площадки напряжения. Максимальные касательные напряжения и площадки их действия.	1
3	5	Испытания материалов на растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов. Закон Гука. Механические свойства материалов. Нормативные и расчетные сопротивления. Условия прочности материала. Напряжения в поперечном сечении. Принцип Сен-Венана. Понятие о концентрации напряжений. Напряженное состояние при растяжении и сжатии. Расчет на прочность. Деформации и перемещения при растяжении и сжатии. Работа внешних и внутренних сил. Потенциальная энергия	1

		деформации.	
3	6	Испытания материалов на сдвиг. Закон Гука. Расчетное со-противление при сдвиге. Кручение стержня круглого или кольцевого сечения. Напряжения в поперечном сечении. Напряженное состояние. Расчет на прочность. Деформации и перемещения при кручении. Расчет на жесткость.	1
4	7	Чистый изгиб. Напряжения в поперечном сечении балки. Поперечный изгиб. Нормальные напряжения в поперечном сечении. Касательные напряжения. Формула Журавского для прямоугольного сечения. Обобщение формулы на другие типы сечений. Нормальные напряжения в горизонтальных сечениях балки. Сопоставление нормальных и касательных напряжений в балке. Расчеты на прочность. Напряженное состояние при поперечном изгибе. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Граничные условия.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Геометрические характеристики плоских фигур	2
2	3	Эпюры внутренних силовых факторов	2
3	5	Центральное растяжение и сжатие.	1
3	6	Кручени. Сдвиг	1
4	7	Прямой поперечный изгиб	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 защите темы "Геометрические характеристики плоских фигур"	Икрин, В.А. Сопротивление материалов с элементами теории упругости и пластичности : учебник для студентов строителей. Страницы 27-41	4	15
Подготовка к экзамену	Икрин, В.А. Сопротивление материалов с элементами теории упругости и пластичности : учебник для студентов строителей.	4	20
Подготовка к защите темы "Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе"	Икрин, В.А. Сопротивление материалов с элементами теории упругости и пластичности : учебник для студентов строителей. Страницы 75-111 (Растяжение, сжатие); 111-131 (Кручение); 131-168 (Изгиб)	4	17,5
Подготовка к защите темы "Эпюры ВСФ"	Икрин, В.А. Сопротивление материалов с элементами теории упругости и пластичности : учебник для студентов строителей. Страницы 43-67	4	15
Решение домашних задач по теме	Икрин, В.А. Сопротивление материалов с	4	15

"Геометрические характеристики плоских фигур"	элементами теории упругости и пластичности : учебник для студентов строителей. Страницы 27-41		
Решение домашних задач по теме "Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе"	Икрин, В.А. Сопротивление материалов с элементами теории упругости и пластичности : учебник для студентов строителей. Страницы 75-111 (Растяжение, сжатие); 111-131 (Кручение); 131-168 (Изгиб)	4	20
Решение домашних задач по теме "Эпюры ВСФ"	Икрин, В.А. Сопротивление материалов с элементами теории упругости и пластичности : учебник для студентов строителей. Страницы 43-67	4	15

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	ИДЗ №1 (задача №1)	1	2	Один балл ставится за правильно решенную задачу, без математических ошибок, оформленную в соответствии с требованиями СТО ЮУрГУ 04-2008. Один дополнительный балл ставится в случае, если студент сдал задачу в назначенный срок (2 недели с момента выдачи задания)	экзамен
2	4	Текущий контроль	Защита темы "Геометрические характеристики плоских фигур"	1	1	Один балл ставится за правильные ответы на любые (по выбору преподавателя) три вопроса из прилагаемого списка или за прохождение теста на положительную оценку	экзамен
3	4	Текущий контроль	ИДЗ №2 (задачи №№2-5)	1	2	Один балл ставится за правильно решенную задачу, без математических ошибок, оформленную в соответствии с требованиями СТО ЮУрГУ 04-2008. Один дополнительный балл ставится в случае, если студент сдал задачу в назначенный срок (2 недели с момента выдачи задания)	экзамен
4	4	Текущий контроль	Защита темы "Эпюры ВСФ"	1	1	Один балл ставится за правильные ответы на любые (по выбору преподавателя) три вопроса из прилагаемого списка или за прохождение теста на положительную	экзамен

						оценку	
5	4	Текущий контроль	ИДЗ №3 (задачи №№6-8)	1	2	Один балл ставится за правильно решенную задачу, без математических ошибок, оформленную в соответствии с требованиями СТО ЮУрГУ 04-2008. Один дополнительный балл ставится в случае, если студент сдал задачу в назначенный срок (2 недели с момента выдачи задания)	экзамен
6	4	Текущий контроль	Защита темы "Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе"	1	1	Один балл ставится за правильные ответы на любые (по выбору преподавателя) три вопроса из прилагаемого списка или за прохождение теста на положительную оценку	экзамен
7	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	14	На экзамене студент получает теоретический вопрос и две задачи (одну из разделов "Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, кручении" и одну из раздела "Расчеты на прочность при изгибе"). Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в 2 балла. Правильно решенная задача раздела "Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе" оценивается в 6 баллов. Для получения оценки "удовлетворительно" необходимо набрать 8-9 баллов. Для получения оценки "хорошо" необходимо набрать 10-12 баллов. Для получения оценки "отлично" необходимо набрать 13-14 баллов. - теоретический раздел. Ответ на вопрос полный, присутствуют необходимые формулы, вывод формул, иллюстрации - 2 балла. При ответе на вопрос студент осветил основные моменты, но не привел пояснений, доказательств, отсутствуют иллюстрации, имеются неточности в ответе - 1 балл. - раздел "Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе". Решение задачи состоит из трех этапов: первый этап построение эпюр ВСФ, второй - определение геометрических характеристик сечения, третий - расчет на прочность (в т.ч. применение принципа суперпозиции). Правильно выполненный этап задачи оценивается 2 балла. Если решение по сути верно, но присутствуют арифметические ошибки, описки -	экзамен

					половина от максимального балла.	
--	--	--	--	--	----------------------------------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене студент получает теоретический вопрос и две задачи (одну из раздела "Растяжение-сжатие"/"Кручение" и одну из раздела "Изгиб"). На ответ на теоретический вопрос отводится 1 академический час. Студент сдает ответ на теоретический вопрос преподавателю и получает две задачи. Пока студент решает задачи, преподаватель проверяет ответ на теоретический вопрос. На решение задач отводится 2 академических часа. После того, как студент сдает работу, преподаватель в присутствии студента проверяет задачу. По ходу проверки преподаватель может задавать студенту уточняющие вопросы в рамках решенной задачи	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
ОПК-9	Знает: основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов; геометрические характеристики плоских фигур; понятие напряжения, напряженного состояния, внутренних силовых факторов, методы определения внутренних силовых факторов; методы анализа напряженного состояния; расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных нагружениях; понятие устойчивости; расчеты при динамическом действии нагрузки; методы раскрытия статической неопределимости							
ОПК-9	Умеет: определять геометрические характеристики плоских сечений; определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня; выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня; выполнять расчеты на устойчивость; выполнять расчеты при динамическом действии нагрузки							
ОПК-9	Имеет практический опыт: выполнения прочностных расчетов с применением навыков самостоятельного пользования учебной и справочной литературой.							

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Степин, П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / П. А. Степин. - СПб. : Лань, 2014. - 320 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Икрин, В.А. Сопротивление материалов с элементами теории упругости и пластичности : учебник для студентов строителей / В.А.Икрин. - М.: Издательство АСВ, 2005. - 424с.: ил.

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. Вычисление экстремумов изгибающих моментов [Текст] : учеб. пособие для самостоят. работы / В. Ф. Сбитнев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. механика ; ЮУрГУ

2. Высоковский, В. Л. Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе Учеб. пособие для самостоят. работы Каф. Строит. механика. - Челябинск: ЧПИ, 1988. - 84 с. ил.

3. Икрин, В. А. Геометрические характеристики плоских фигур Учеб. пособие для самостоят. работы Каф. Строит. механика. - Челябинск, 1988. - 48 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Высоковский, В. Л. Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе Учеб. пособие для самостоят. работы Каф. Строит. механика. - Челябинск: ЧПИ, 1988. - 84 с. ил.

2. Икрин, В. А. Геометрические характеристики плоских фигур Учеб. пособие для самостоят. работы Каф. Строит. механика. - Челябинск, 1988. - 48 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Схиртладзе, А. Г. Сопротивление материалов : учебник : в 2 частях. Часть 1 / А.Г. Схиртладзе, А.В. Чеканин, В.В. Волков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 272 с. - ISBN 978-5-906923-65-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2154958 (дата обращения: 21.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	306 (4)	Персональные компьютеры
Практические занятия и семинары	106 (4)	Лаборатория сопротивления материалов