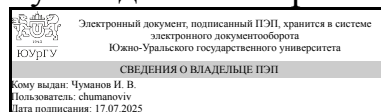


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



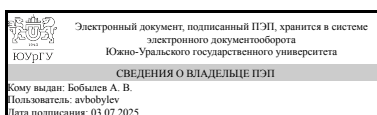
И. В. Чуманов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Сопротивление материалов
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технология машиностроения, станки и инструменты

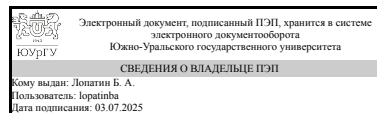
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



А. В. Бобылев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



Б. А. Лопатин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель – дать представление о роли и месте науки сопротивление материалов в развитии современной техники и технологии. Задачи: - научить студента выполнять расчеты типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость с применением современных методов и средств инженерных расчетов; - изучить средства экспериментальной оценки прочности элементов строительных конструкций, механизмов и машин; дать представление о современных достижениях этой науки по совершенствованию методов и качества выполняемых расчетов.

Краткое содержание дисциплины

В курсе сопротивление материалов излагаются основы ведения расчетов на прочность и жесткость как при простейших видах деформаций (растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе), так и в случае совместного действия этих деформаций. Рассматриваются способы решения статически неопределимых систем, вопросы расчета конструкции на устойчивость, оценки прочности и жесткости при действии знакопеременных, динамических и ударных нагрузок.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знает: основные нормативы, необходимые для профессиональной деятельности Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию. Имеет практический опыт: решения задач профессиональной деятельности с учетом требований действующих нормативов
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основы информационных технологий, структуру черных металлов, физико-химические процессы выплавки, теплотехнику, огнеупоры, конструкцию плавильных агрегатов, заправочные материалы, энергетические показатели производства и взаимосвязь режимов плавки с качеством продукции. Умеет: использовать математику в логистике, составлять документы предприятия, работать с программами для расчетов, подбирать и анализировать шихту, рассчитывать баланс плавки, выполнять технологические расчеты, работать с документацией и информацией. Имеет практический опыт: Подготавливает качественную графику, ищет информацию онлайн, решает задачи с помощью IT-приложений, управляет производством черных металлов и эксплуатирует соответствующее оборудование.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15 Гидравлика и основы гидропневмосистем	1.О.13 Детали машин, 1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация

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

Дисциплина	Требования
1.О.15 Гидравлика и основы гидропневмосистем	Знает: основы информационных технологий, структуру черных металлов, физико-химические процессы выплавки, теплотехнику, огнеупоры, конструкцию плавильных агрегатов, заправочные материалы, энергетические показатели производства и взаимосвязь режимов плавки с качеством продукции. Умеет: использовать математику в логистике, составлять документы предприятия, работать с программами для расчетов, подбирать и анализировать шихту, рассчитывать баланс плавки, выполнять технологические расчеты, работать с документацией и информацией. Имеет практический опыт: Подготавливает качественную графику, ищет информацию онлайн, решает задачи с помощью IT-приложений, управляет производством черных металлов и эксплуатирует соответствующее оборудование.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<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>	69,5	69,5
Выполнение РГР	40	40
Подготовка к тестированию по разделам курса и зачету	29,5	29,5
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	Основные понятия	4	4	0	0
2	Растяжение и сжатие	12	6	6	0
3	Сдвиг, кручение	10	4	6	0
4	Геометрические характеристики плоских сечений	10	4	6	0
5	Изгиб	12	6	6	0
6	Сложное сопротивление брусев	8	4	4	0
7	Расчет на прочность и жесткость в общем случае нагружения	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Основные понятия, определения. Модели прочностной надежности	2
2	1	Внутренние силы, напряжения, перемещения и деформации	2
3, 4	2	Растяжение и сжатие: продольная сила, напряжения и деформации. Расчет стержней на прочность и жесткость	4
5	2	Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие. Механические свойства материалов	2
6	3	Чистый сдвиг и смятие	2
7	3	Кручение: крутящий момент, деформации и напряжения, расчеты на прочность и жесткость	2
8	4	Статические моменты сечения. Определение центра тяжести плоской фигуры.	2
9	4	Моменты инерции сечения. Главные оси и главные моменты инерции.	2
10	5	Поперечная сила, изгибающий момент и их эпюры	2
11	5	Напряжения изгиба, расчет балок на прочность при изгибе	2
12	5	Перемещения при изгибе. Расчет балок на жесткость	2
13	6	Косой изгиб	2
14	6	Внецентренное растяжение-сжатие	2
15	7	Деформации в брус в общем случае нагружения	2
16	7	Прочность при переменных напряжениях	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	2	Метод сечений. Определение внутренних силовых факторов.	2
2, 3	2	Расчет на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).	4
4	3	Сдвиг, смятие. Проектные расчеты на прочность реальных конструкций	2
5, 6	3	Кручение	4
7	4	Определение статических моментов и моментов инерции простейших фигур	2
8, 9	4	Вычисление главных моментов инерции сложных сечений.	4

10	5	Виды изгиба. Прямой поперечный изгиб. Построение эпюр Q_y и M_z .	2
11	5	Расчет на прочность при прямом поперечном изгибе	2
12	5	Прямой поперечный изгиб. Расчет перемещений сечений балок, расчет на жесткость	2
13	6	Расчет на прочность при косом изгибе	2
14	6	Расчет на прочность при внецентренном растяжении-сжатии	2
15-16	7	Расчет перемещений с помощью интегралов Мора. Правило Верещагина	4

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
Выполнение РГР	гл. 1 стр. 6-29; гл. 4 стр. 51-68; гл. 5 стр. 69-127; гл. 13 стр. 280-320/ Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168607 (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	4	40
Подготовка к тестированию по разделам курса и зачету	гл. 2, п. 7-20 стр. 22-74; гл. 3, п. 23-26; гл. 4, п. 27-31; гл. 5 п. 35-40; гл. 6, п. 45-54; гл. 7, п. 58, 62; гл. 9, п. 73, 76-81/ Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168383 (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	4	29,5

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	4	Текущий контроль	Проверка задач	0,05	100	Отлично: 85...100 бал-лов Хорошо: 75...84,9 бал-лов Удовлетворительно: 60...74,9 баллов Неудовлетворительно: 0...59,9 баллов	зачет
2	4	Текущий контроль	Тестирование (5 тестов)	0,25	100	Осуществляется после прохождения соответствующего раздела курса Тесты включают в себя от 10 до 19 заданий. Время тестирования 12-20 минут. Студенту предоставляется 2 попытки для прохождения теста. Максимальная оценка за 1 тест – 100 баллов.	зачет
3	4	Проме- жуточная аттестация	Контрольный тест	-	100	Зачет проводится в форме компьютерного тестирования Тест состоит из 15 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 20 минут. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59,9 %	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-7	Знает: основные нормативы, необходимые для профессиональной деятельности	+	+	+
ОПК-7	Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию.	+	+	+
ОПК-7	Имеет практический опыт: решения задач профессиональной деятельности с учетом требований действующих нормативов	+	+	+
ОПК-8	Знает: основы информационных технологий, структуру черных металлов, физико-химические процессы выплавки, теплотехнику, огнеупоры, конструкцию плавильных агрегатов, заправочные материалы, энергетические показатели производства и взаимосвязь режимов плавки с качеством продукции.	+	+	+
ОПК-8	Умеет: использовать математику в логистике, составлять документы предприятия, работать с программами для расчетов, подбирать и анализировать шихту, рассчитывать баланс плавки, выполнять технологические расчеты, работать с документацией и информацией.	+	+	+
ОПК-8	Имеет практический опыт: Подготавливает качественную графику, ищет информацию онлайн, решает задачи с помощью IT-приложений, управляет производством черных металлов и эксплуатирует соответствующее оборудование.	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

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. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролубов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168607> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168383>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролубов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168607> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168383>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. —

		320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210815 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
--	--	---

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
Практические занятия и семинары	102 (2)	Лаборатория оснащена следующим оборудованием: 1. Разрывные машины - для статических испытаний: электромеханическая Р-0,5, гидравлическая УМЧ-10; - для статических и усталостных испытаний: Р-20. 2. Приборы для измерения твердости материалов: - по методу Бринеля ТШ-2М, - по методу Роквелла ХПА ТК-2М. 3. Копёр – КМ 0,5. 4. Установка для исследования тонкостенных труб СМ 14 М. 5. Установка для испытания на изгиб прямолинейных балок. 6. Установка для исследования косоугольного изгиба 7. Виртуальные лабораторные работы 8. Плакаты, макеты, модели элементов конструкций.
Самостоятельная работа студента	219а (1)	Аудитория оснащена следующим оборудованием: • 15 рабочих компьютерных мест; • Тестовые программы для оценки знаний студентов по отдельным разделам курса; • Тестовые программы для оценки остаточных знаний студентов.