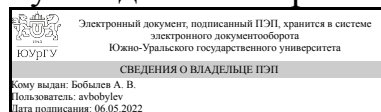


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



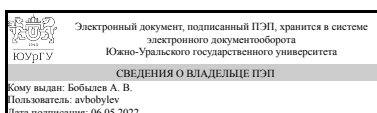
А. В. Бобылев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.16 Соппротивление материалов**  
**для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Технология машиностроения, станки и инструменты

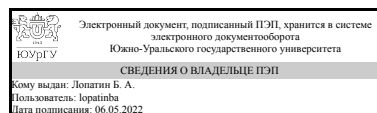
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



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-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 подходы к решению задач, связанных с оценкой прочности и жесткости машиностроительных конструкций. Умеет: Участвовать в разработке вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов решения на основе их анализа. Имеет практический опыт: Проектирования элементов машиностроительных конструкций по оценке их прочности и жесткости.
ПК-7 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. Методику построения расчетных силовых схем. Умеет: Составлять силовые расчетные схемы. Производить силовые расчеты. Выполнять расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций Имеет практический опыт: Анализа напряженного и деформированного состояний материалов. По определению размеров рассчитываемых конструкций с учетом рационального использования современных материалов.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
1.О.13.02 Инженерная графика, 1.О.15 Теоретическая механика, Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	1.Ф.08 Автоматизированное проектирование технологической оснастки, 1.О.22 Электротехника и электроника, 1.О.18 Детали машин и основы конструирования, Производственная практика, проектно-технологическая практика (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
1.О.15 Теоретическая механика	Знает: Обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа и законов теоретической механики., Единую систему конструкторской документации Умеет: Разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, находить оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа., Оформлять комплекты конструкторской документации. Читать технологическую и конструкторскую документацию. Имеет практический опыт: Применения обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами и реализации оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа методами теоретической механики., Разработки и оформления конструкторской документации.
1.О.13.02 Инженерная графика	Знает: Единую систему конструкторской документации., Требования к технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. Умеет: Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию. Оформлять комплекты конструкторской документации. Читать технологическую и конструкторскую документацию., Разрабатывать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью. Имеет практический опыт: Разработки и оформления конструкторской документации., По разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.
Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	Знает: Способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать

основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки, ход выполнения проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа. Проектную документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании. Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. Умеет: участвовать в разработке проектов конкурентоспособных гибких производственных систем в машиностроении и их элементов, средств автоматизации, модернизации и диагностики технологических процессов, а также выбирать средства автоматизации и диагностики производственных объектов, в том числе с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники. Участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа. Участвовать в проектировании технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования, а также принимать участие в обеспечении качества и производительности изготовления машиностроительных изделий при помощи систем автоматизированного проектирования.

	<p>различать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Определения технических характеристик элементов, входящих в состав гибких производственных модулей. Разработки принципиальных схем, схем соединений элементов гибких производственных систем., Выбирать оптимальные варианты решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств., Анализа оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов. Изучения структуры и измерения затрат времени на выполнение технологических и вспомогательных операций, обработки и анализа результатов измерения., использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 24,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	5
Общая трудоёмкость дисциплины	216	144	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	16	8
Лекции (Л)	12	8	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	177,25	119,75	57,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение РГР (решение задач)	108	64	44
Оформление отчётов по лабораторным работам	18	18	0
Подготовка к тестированию по разделам курса и экзамену	13,5	0	13,5
Подготовка к тестированию по разделам курса и зачету	37,75	37,75	0
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	8,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия	1	1	0	0
2	Растяжение (сжатие).	4	2	1	1
3	Сдвиг, кручение	3	1	1	1
4	Геометрические характеристики поперечных сечений бруса (балки)	2	1	1	0
5	Изгиб	3	1	1	1
6	Построение эпюр ВСФ для плоских и пространственных конструкций. Энергетический метод определения перемещений.	2	1	1	0
7	Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие)	1	1	0	0
8	Расчет статически неопределимых стержневых систем. Метод сил	2	1	1	0
9	Сложное сопротивление. Расчет по теориям прочности	2	1	1	0
10	Устойчивость сжатых стержней	1	1	0	0
11	Напряжения и перемещения при ударной нагрузке. Усталость материалов	3	1	1	1

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия	1
1	2	Определение внутренних усилий, напряжений и перемещений. Опытное изучение свойств материалов. Основные механические характеристики материалов. Расчет на прочность при растяжении-сжатии.	1
2	2	Коэффициент запаса прочности. Выбор допускаемых напряжений. Расчет на жесткость при растяжении-сжатии. Напряжения на наклонных площадках растянутого стержня.	1
2	3	Напряжения и деформации при сдвиге. Условие прочности при сдвиге. Построение эпюр крутящих моментов. Деформации и перемещения при кручении. Моменты инерции сечения. Главные оси и главные моменты инерции.	1
3	4	Статические моменты сечения. Определение центра тяжести плоской фигуры. Моменты инерции сечения. Главные оси и главные моменты инерции.	1
3	5	Общие понятия о деформации изгиба. Типы опор балок. Определение опорных реакций. Определение внутренних усилий при изгибе. Правило знаков для изгибающих моментов и поперечных сил. Определение нормальных напряжений. Условие прочности по нормальным напряжениям. Определение касательных напряжений. Напряжения в наклонных сечениях балки. Главные напряжения. Концентрация напряжений при изгибе. Потенциальная энергия деформации при изгибе.	1
4	6	Построение эпюр ВСФ для плоских конструкций. Построение эпюр ВСФ для пространственных конструкций. Энергетический метод определения перемещений.	1
4	7	Изгиб в двух плоскостях (косой изгиб). Изгиб с растяжением	1
5	8	Расчет статически неопределимых стержневых систем. Метод сил	1
5	9	Сложное сопротивление. Расчет по теориям прочности	1

6	10	Устойчивость сжатых стержней	1
6	11	Напряжения и перемещения при ударной нагрузке. Усталость материалов	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Строятся эпюры нормальных сил, нормальных напряжений и перемещений, определяется максимальное напряжение и максимальное перемещение, из условия прочности находятся размеры поперечных сечений.	1
1	3	Расчет на прочность при сдвиге. Расчет на прочность простейших соединений. Расчеты бруса на прочность и жесткость при кручении. Строятся эпюры крутящих моментов, касательных напряжений и углов поворота сечений, определяются максимальные напряжение, абсолютный и относительный углы поворота, из условия прочности и жесткости находятся размеры сечений бруса.	1
2	4	Определение геометрических характеристик сечений. Определяются моменты инерции простейших сечений, главные оси и главные (экстремальные) моменты инерции составных (сложных) симметричных и несимметричных сечений.	1
2	5	Расчеты балок на прочность и жесткость при прямом поперечном изгибе. Строятся эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, нормальных напряжений; из условия прочности находятся размеры поперечных сечений. Одним из известных методов определяется максимальный прогиб балки.	1
3	6	Построение эпюр ВСФ для плоских и пространственных рам. Энергетический метод определения перемещений.	1
3	8	Расчет статически неопределимых стержневых систем. Раскрывается статическая неопределимость методом сил, строятся эпюры внутренних силовых факторов, определяется допускаемая нагрузка.	1
4	9	Расчеты на прочность при сложном сопротивлении. Выполняются расчеты при изгибе с кручением с применением третьей теории прочности, при изгибе с кручением и растяжением с применением энергетической теории прочности.	1
4	11	Расчет на прочность и жесткость при действии ударной нагрузки.	1

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Испытание на растяжение. Определяются механические характеристики (пределы пропорциональности, упругости, текучести и прочности) пластичных и хрупких материалов по диаграмме растяжения, получаемой на разрывной машине Р-20	1
1	3	Определение модуля сдвига. Для этого образец закручивается на крутильной машине и определяется зависимость крутящего момента от угла закручивания. При этом также проверяется справедливость закона Гука для сдвига.	1
2	5	Определение нормальных напряжений и деформаций при прямом чистом изгибе. На разрывной машине устанавливается двутавровая балка и подвергается прямому чистому изгибу. Сравниваются значения нормальных	1

		напряжений, определенные с помощью тензодатчиков и ИДЦ-1 для растяжения (сжатия), и их расчетные значения; значения перемещений, определенные с помощью индикаторов часового типа и их расчетные значения.	
2	11	Определение коэффициента концентрации напряжений. На машине Р-0,5 растягивается медная пластина с отверстиями разной формы, по краям которых наклеены тензодатчики. Значения теоретического коэффициента концентрации напряжений, найденные с помощью ИДЦ, сравниваются с расчетными значениями.	1

#### 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 (решение задач)	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/168607">https://e.lanbook.com/book/168607</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	5	44
Оформление отчётов по лабораторным работам	Примеры в Электронном ЮУГГУ	4	18
Подготовка к тестированию по разделам курса и экзамену	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/168383">https://e.lanbook.com/book/168383</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	5	13,5
Выполнение РГР (решение задач)	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/168607">https://e.lanbook.com/book/168607</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим	4	64



	доступа: для авториз. пользователей.		
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/168383">https://e.lanbook.com/book/168383</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	4	37,75

## 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	Решение задач (1, 18, 19, 20, 21, 3, 5, 23)	0,4	100	Отлично: 85...100 баллов Хорошо: 75...84,9 баллов Удовлетворительно: 60...74,9 баллов Неудовлетворительно: 0...59,9 баллов	зачет
2	4	Текущий контроль	Тестирование по разделам курса (4 теста)	0,2	100	Отлично: 85...100 баллов Хорошо: 75...84,9 баллов Удовлетворительно: 60...74,9 баллов Неудовлетворительно: 0...59,9 баллов	зачет
3	4	Текущий контроль	Отчеты по лабораторной работе	0,1	100	Отлично: 85...100 баллов Хорошо: 75...84,9 баллов Удовлетворительно: 60...74,9 баллов Неудовлетворительно: 0...59,9 баллов	зачет
4	4	Текущий контроль	Контрольный тест	0,4	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
5	5	Текущий контроль	Решение задач (9, 11, 14, 16, 26, 30, 16-2,39, 40)	0,45	100	Отлично: 85...100 баллов Хорошо: 75...84,9 баллов Удовлетворительно: 60...74,9 баллов	экзамен

						Неудовлетворительно: 0...59,9 баллов	
6	4	Текущий контроль	Тестирование по разделам курса (3 теста)	0,15	100	Отлично: 85...100 баллов Хорошо: 75...84,9 баллов Удовлетворительно: 60...74,9 баллов Неудовлетворительно: 0...59,9 баллов	экзамен
7	5	Промежуточная аттестация	Экзаменационный тест	-	100	Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 30 минут. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84,9 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74,9 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59,9 %	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзаменационный тест	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Контрольное тест	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-8	Знает: Основные подходы к решению задач, связанных с оценкой прочности и жесткости машиностроительных конструкций.	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-8	Умеет: Участвовать в разработке вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов решения на основе их анализа.	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-8	Имеет практический опыт: Проектирования элементов машиностроительных конструкций по оценке их прочности и жесткости.	+	+	+	+	+	+	+
ПК-7	Знает: Сопротивление материалов в объеме выполняемой работы. Методики прочностных и жесткостных расчетов. Методику построения расчетных силовых схем.	+	+	+			+	+
ПК-7	Умеет: Составлять силовые расчетные схемы. Производить силовые расчеты. Выполнять расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций	+	+	+			+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: Анализа напряженного и деформированного состояний материалов. По определению размеров рассчитываемых конструкций с учетом рационального использования современных материалов.	+	+	+			+	+

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. 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: 07.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. 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: 07.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная	Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. —

		система издательства Лань	320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168383">https://e.lanbook.com/book/168383</a> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/168607">https://e.lanbook.com/book/168607</a> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
2. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

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
Лабораторные занятия	102 (2)	Разрывная машина для испытания металла Р-20 – 1шт. Универсальная машина испытательная УМ-10 – 1шт. Разрывная машина Р-0,5 – 1шт. Твердомер ТШ-2М – 1шт. Проммашина 1022 кл. – 1шт. Проммашина 51 кл. – 1шт.
Самостоятельная работа студента	402 (2)	АРМ в составе: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Slver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011 > 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW «Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM) – 13 шт., Монитор Benq GL955 – 13 шт. Проектор Epson EMP-82 – 1 шт., Экран Projecta – 1 шт., Колонки MULTIMEDIA – 1 шт. Лицензионные: MS Windows: 43807***, 41902***; Microsoft Office: 46020***; Консультант Плюс: Договор №145-17 от 5.05.2017. Свободно распространяемые: Mozilla Firefox; Adobe Reader