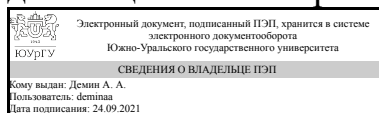


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



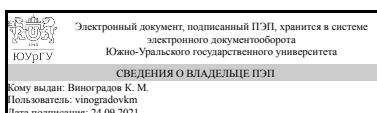
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.15 Напряженное и деформированное состояния материалов  
для направления 22.03.02 Metallurgy  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Электрометаллургия стали  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

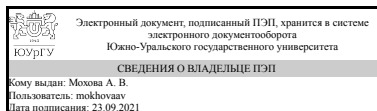
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

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



К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
к.хим.н., доцент



А. В. Мохова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение основных видов напряженно–деформированного состояния материала элементов оборудования. Задачи: изучение теоретических основ механических свойств твёрдых тел

## Краткое содержание дисциплины

Напряженное состояние в точке тела. Тензор напряжений. Понятие о линейном, плоском и объемном напряженном состоянии. Плоское напряженное состояние: аналитические зависимости для напряжений по наклонным сечениям, главные площадки и главные напряжения. Чистый сдвиг. Обобщенный закон Гука. Закон Гука для изотропного тела при объемном напряженном состоянии. Удельная потенциальная энергия деформации. Теории прочности. Равнопрочность. Эквивалентные напряжения. Классические критерии прочности.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Знать: Основные виды напряженного и деформированного состояния материалов; основные теории и критерии прочности материалов; теоретические основы механических свойств твёрдых тел.
	Уметь: анализировать характеристики механических свойств материалов; проводить расчет различных видов напряженного и деформированного состояния материалов
	Владеть: навыками применения понятий и принципов напряженного и деформированного состояния материалов к решению конкретных инженерных задач; методиками определения стандартных характеристик прочности

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика	ДВ.1.12.01 Механическая обработка и сварка металлов, В.1.16 Методы контроля и анализа материалов

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

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	Знать физические основы механики, кинематику и динамику твердого тела, жидкостей и газов; электричество и магнетизм; физику колебаний и

	волн; природу химических связей; фазовые равновесия и фазовые превращения; уметь применять основные законы статики и динамики; владеть навыками проведения расчетов с использованием основных законов статики и динамики.
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	64	64	
Изучение теоретического материала	24	24	
Подготовка к зачёту	16	16	
Выполнение индивидуальных практических заданий	24	24	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	основы теории напряжённого состояния	4	2	2	0
2	основы теории деформированного состояния	4	2	2	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы теории напряжённого состояния, виды напряжённого состояния, графическое определение напряжений.	2
2	2	основы теории деформированного состояния, связь между напряжениями и деформациями, предельное состояние материала, теории прочности.	2

##### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	расчёты основных видов напряжённого состояния	2
2	2	применение обобщённого закона Гука в различных видах деформации	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	<p>1. Загиров, Н.Н. Теория обработки металлов давлением : учебное пособие / Н.Н. Загиров, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Красноярск : СФУ, 2018. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-3894-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117788">https://e.lanbook.com/book/117788</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов : учебное пособие / В.И. Феодосьев. — 17-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 542 с. — ISBN 978-5-7038-4819-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106484">https://e.lanbook.com/book/106484</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	16
Изучение теоретического материала	<p>1. Загиров, Н.Н. Теория обработки металлов давлением : учебное пособие / Н.Н. Загиров, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Красноярск : СФУ, 2018. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-3894-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117788">https://e.lanbook.com/book/117788</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов : учебное пособие / В.И. Феодосьев. — 17-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 542 с. — ISBN 978-5-7038-4819-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106484">https://e.lanbook.com/book/106484</a>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	24
Выполнение индивидуальных практических заданий	<p>1. Сидорин, С.Г. Сопротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников : учебное пособие / С.Г. Сидорин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2548-</p>	24

	8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103913">https://e.lanbook.com/book/103913</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / Н.М. Беляев, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев ; под редакцией Л. К. Паршина. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91908">https://e.lanbook.com/book/91908</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
--	---	--

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук	Самостоятельная работа студента	Решение задач междисциплинарного характера, требующих знаний физики, математики, химии	4
Использование информационных ресурсов и баз данных	Самостоятельная работа студента	использование дополнительного материала для изучение теоретического материала, использование готовых решений практических заданий для решения поставленной задачи	4

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование информационных ресурсов и баз данных	В образовательном процессе используется образовательный портал ИОДО ЮУрГУ "Электронный ЮУрГУ 2.0"

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
основы теории	ОПК-1 готовностью использовать	Задание 1	№№1-5

напряжённого состояния	фундаментальные общеинженерные знания		
основы теории напряжённого состояния	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Задание 2	№№1-2
основы теории деформированного состояния	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Задание 3	№№1-5
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Задание 4	№№1-5
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Задание 5	№№1-5
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Задание 6	№№1-5
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Задание 7	№№1-5
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Тест	№№1-10
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	зачет	№№1-8

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине 60-100%. Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине 0-59% %
Тест	Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Тест оценивается определенным количеством баллов, в зависимости от количества в нем вопросов. Студенту предоставляется 2 попытки без ограничения во времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания - средняя оценка, которая не должна быть менее 60% от максимальной. В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки. Чтобы перейти к заданиям следующей темы, нужно выполнить все задания предыдущей темы.	Зачтено: 60-100% правильных ответов Не зачтено: 0-59% правильных ответов
Задание 1	В задании 1 необходимо дать ответы на 10 вопросов по теме "теория напряженного состояния". Ответ на вопрос оценивается по следующим критериям оценки. · Дан ответ на вопрос - 1 балл. · Ответ на вопрос верный – 1 балл. · Ответ на вопрос краткий – 1 балл. · Ответ на вопрос полный – 1 балл. · Ответ на вопрос	Зачтено: 60-100% верных ответов Не зачтено: 0-59% верных ответов

	оформлен в соответствии с требованиями к контрольным и курсовым работам, наличие титульного листа обязательно – 1 балл. Максимальный балл за задание - 5 баллов. Работа будет зачтена, если выполнены все пункты и набрано не менее 3 баллов.	
Задание 2	В задании 2 необходимо решить две задачи по варианту. Вариант взять по порядковому номеру студента в журнале группы. Решение каждой задачи оценивается по следующим критериям. · Записано решение задачи - 1 балл. · Задача решена верно, даны пояснения к решению – 1 балл. · В задаче правильно определены направления всех напряжений – 1 балл. · В задаче отсутствуют математические ошибки – 1 балл. · Ответ на вопрос оформлен в соответствии с требованиями оформления контрольных и курсовых работ – 1 балл. Максимальный балл за задание – 5 баллов. Работа будет зачтена, если выполнены все пункты и набрано не менее 3 баллов.	Зачтено: 60-100% верных ответов Не зачтено: 0-59% верных ответов
Задание 3	В задании 3 необходимо ответить на вопросы по теме "теория деформированного состояния": Ответ на вопрос оценивается по следующим критериям оценки. · Дан ответ на вопрос - 1 балл. · Ответ на вопрос верный – 1 балл. · Ответ на вопрос краткий – 1 балл. · Ответ на вопрос полный – 1 балл. · Ответ на вопрос оформлен в соответствии с требованиями оформления контрольных и курсовых работ, наличие титульного листа обязательно – 1 балл. Максимальный балл за задание – 5 баллов. Работа будет зачтена, если выполнены все пункты и набрано не менее 3 баллов.	Зачтено: 60-100% верных ответов Не зачтено: 0-59% верных ответов
Задание 4	В задании 4 необходимо ответить на вопросы по теме "теории прочности": Ответ на вопрос оценивается по следующим критериям оценки. · Дан ответ на вопрос - 1 балл. · Ответ на вопрос верный – 1 балл. · Ответ на вопрос краткий – 1 балл. · Ответ на вопрос полный – 1 балл. · Ответ на вопрос оформлен в соответствии с требованиями оформления контрольных и курсовых работ, наличие титульного листа обязательно – 1 балл. Максимальный балл за задание – 5 баллов. Работа будет зачтена, если выполнены все пункты и набрано не менее 3 баллов.	Зачтено: 60-100% верных ответов Не зачтено: 0-59% верных ответов
Задание 5	В задании 5 необходимо выполнить контрольную работу по варианту. Вариант взять по порядковому номеру студента в журнале группы. Решение каждой задачи оценивается по следующим критериям. · Записано решение задачи - 1 балл. · Задача решена верно, даны пояснения к решению – 1 балл. · В задаче правильно определены знаки всех напряжений – 1 балл. · В задаче отсутствуют математические ошибки – 1 балл. · Ответ оформлен в соответствии с требованиями оформления контрольных и курсовых работ – 1 балл. Максимальный балл за задание – 5 баллов. Работа будет зачтена, если выполнены все пункты и набрано не менее 3 баллов.	Зачтено: 60-100% верных ответов Не зачтено: 0-59% верных ответов
Задание 6	В задании 6 необходимо подготовить ответы на вопросы. Ответ на вопрос оценивается по следующим критериям оценки. · Дан ответ на вопрос - 1 балл. · Ответ на вопрос верный – 1 балл. · Ответ на вопрос краткий – 1 балл. · Ответ на вопрос полный – 1 балл. · Ответ на вопрос оформлен в соответствии с требованиями оформления контрольных и курсовых работ, наличие титульного листа обязательно – 1 балл. Максимальный балл за задание – 5 баллов. Работа будет зачтена, если выполнены все пункты и набрано не менее 3 баллов.	Зачтено: 60-100% верных ответов Не зачтено: 0-59% верных ответов
Задание 7	В задании 7 вам необходимо дать краткую характеристику следующих вопросов 1. Аналитические методы определения	Зачтено: 60-100% верных ответов

	<p>напряжений и деформирующих усилий. 2. Экспериментальные методы определения напряжений, деформаций и деформирующих усилий Ответ на вопрос оценивается по следующим критериям оценки. · Дан ответ на вопрос - 1 балл. · Ответ на вопрос верный – 1 балл. · Ответ на вопрос краткий – 1 балл. · Ответ на вопрос полный – 1 балл. · Ответ на вопрос оформлен в соответствии с требованиями к контрольным и курсовым работам, наличие титульного листа обязательно – 1 балл. Максимальный балл за задание - 5 баллов. Работа будет зачтена, если выполнены все пункты и набрано не менее 3 баллов.</p>	<p>Не зачтено: 0-59% верных ответов</p>
--	--	---

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания	
зачет		
Тест		
Задание 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое напряженное состояние называется пространственным (трехосным), плоским (двухосным) и линейным (одноосным)?</li> <li>2. Каково правило законов для нормальных и касательных напряжений?</li> <li>3. Сформулируйте закон парности касательных напряжений.</li> <li>4. Чему равна сумма нормальных напряжений, действующих на любых двух взаимно перпендикулярных площадках?</li> <li>5. Что такое главные напряжения и главные площадки? Как расположены главные площадки относительно друг друга?</li> <li>6. Чему равны касательные напряжения на главных площадках?</li> <li>7. Напишите формулы для определения главных напряжений и углов наклона главных площадок.</li> <li>8. Как определить положение главной площадки, по которой действует главное напряжение <math>\sigma_{max}</math> в общем случае плоского напряженного состояния?</li> <li>9. Чему равны максимальные значения касательных напряжений в случае плоского напряженного состояния?</li> <li>10. Опишите последовательность построения круга напряжений (Мора) и технику определения с помощью его главных напряжений и главных площадок, величин экстремальных касательных напряжений и площадок, в которых они действуют.</li> </ol>	
Задание 2	<p>Сборник задач по сопротивлению материалов учебное пособие Н.М. Беляев, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев ; под редакцией Л. К. Паршина. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург Лань, 2017. — с. 73-75.pdf</p>	
Задание 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напишите обобщенный закон Гука.</li> <li>2. Что называется полной удельной потенциальной энергией деформации, удельной потенциальной энергией изменения объема и формы?</li> <li>3. Какой случай плоского напряженного состояния называется чистым сдвигом?</li> <li>4. Напишите закон Гука при сдвиге.</li> <li>5. Докажите, что объемная деформация при чистом сдвиге равна нулю.</li> <li>6. Какова зависимость между модулем упругости <math>E</math> и модулем сдвига <math>G</math>.</li> </ol>	
Задание 4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется предельным опасным состоянием материала? Чем характеризуется наступление опасного состояния для пластичных и хрупких материалов?</li> <li>2. Какая точка тела называется опасной?</li> <li>3. Что называется допускарным напряженным состоянием?</li> <li>4. Что представляют собой теории прочности?</li> <li>5. Сформулируйте первую и вторую теории прочности. Укажите область применения.</li> <li>6. Сформулируйте третью и четвертую теории прочности. Укажите область применения этих теорий</li> </ol>	
Задание 5		



	Условия задачи и варианты для выполнения задания 5.docx
Задание 6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Испытания материалов на растяжение. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.</li> <li>2. Сравнение диаграмм растяжения различных материалов.</li> <li>3. Испытания на сжатие.</li> <li>4. Закон Гука при одноосном напряженном состоянии.</li> <li>5. Влияние температуры и длительности действия нагрузки на механические характеристики и свойства материала.</li> <li>6. Основные механические характеристики материала.</li> </ol>
Задание 7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналитические методы определения напряжений и деформирующих усилий.</li> <li>2. Экспериментальные методы определения напряжений, деформаций и деформирующих усилий</li> </ol>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Высоковский, В. Л. Введение в курс сопротивления материалов [Текст] учеб. пособие для 2 курса архит.-строит. и архит. фак. В. Л. Высоковский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 26, [1] с. ил. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сидорин, С.Г. Сопротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников : учебное пособие / С.Г. Сидорин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2548-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103913>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / Н.М. Беляев, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев ; под редакцией Л. К. Паршина. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91908> (дата обращения: 04.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

3. Сидорин, С.Г. Сопротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников : учебное пособие / С.Г. Сидорин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2548-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103913>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / Н.М. Беляев, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев ; под редакцией Л. К. Паршина. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91908> (дата обращения: 04.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Загиров, Н.Н. Теория обработки металлов давлением : учебное пособие / Н.Н. Загиров, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Красноярск : СФУ, 2018. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-3894-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117788">https://e.lanbook.com/book/117788</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов : учебное пособие / В.И. Феодосьев. — 17-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 542 с. — ISBN 978-5-7038-4819-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106484">https://e.lanbook.com/book/106484</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Сидорин, С.Г. Сопротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников : учебное пособие / С.Г. Сидорин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2548-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103913">https://e.lanbook.com/book/103913</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / Н.М. Беляев, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев ; под редакцией Л. К. Паршина. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91908">https://e.lanbook.com/book/91908</a> (дата	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		обращения: 04.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
5	Дополнительная литература	Коликов, А.П. Теория обработки металлов давлением : учебник / А.П. Коликов, Б.А. Романцев. — Москва : МИСИС, 2015. — 451 с. — ISBN 978-5-87623-887-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116979">https://e.lanbook.com/book/116979</a> (дата обращения: 04.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Дополнительная литература	Шинкин, В.Н. Сопротивление материалов для металлургов : учебник / В.Н. Шинкин. — Москва : МИСИС, 2013. — 655 с. — ISBN 978-5-87623-730-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117278">https://e.lanbook.com/book/117278</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. 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	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.