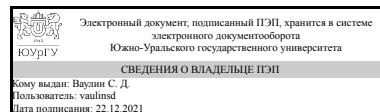


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



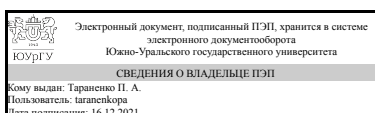
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.11 Сопротивление материалов
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Обработка металлов давлением
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техническая механика

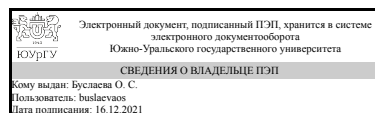
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

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



П. А. Тараненко

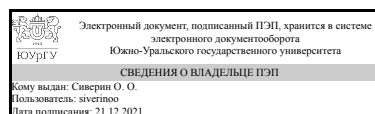
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



О. С. Буслаева

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Процессы и машины обработки
металлов давлением



О. О. Сиверин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — изучить основы проектирования и современные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций для использования полученных в области прочности знаний в практической инженерной деятельности. Задачи дисциплины: 1) теоретический компонент: - изучить общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; 2) познавательный компонент: - сформировать устойчивые навыки по компетентностному применению фундаментальных положений дисциплины при изучении дисциплин профессионального цикла, а также в научном анализе ситуаций, с которыми приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности. - ознакомить с механическими свойствами конструкционных материалов; - научить соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты; 3) практический компонент: - выработать навыки механического и математического моделирования типовых механизмов и конструкций; - научить выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; - научить выполнять прикладные расчеты на прочность типовых деталей машин и механизмов.

Краткое содержание дисциплины

Краткое содержание дисциплины Дисциплина «Сопротивление материалов» является составляющей общетехнической подготовки студентов и служит базой для изучения специальных дисциплин. Курс включает следующие разделы: - расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение- сжатие, кручение, изгиб); - основы теории напряжений и деформаций; - расчеты на прочность при сложном нагружении; - энергетический метод определения перемещений; - расчет статически неопределимых систем; - устойчивость сжатых стержней; - расчет с учетом сил инерции; - прочность при напряжениях, циклически изменяющихся во времени.

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 общетехнические знания	Знать: Основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении. Знать основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях. Уметь: Определять внутренние силовые факторы

	в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня. Владеть: Навыками расчетов на прочность и жесткость стержневых систем
ПК-9 готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	Знать: методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе Уметь: проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций; подбирать и использовать справочную литературу, необходимую для проведения инженерных расчетов; выбирать и применять соответствующие теории прочности при проектировании и расчете элементов конструкций; проводить расчеты элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, а также в условиях циклического и динамического характера нагружения изделий Владеть: навыками расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.12 Теоретическая механика, Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.06 Физика	Ф.03 Инжиниринг технологического оборудования

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

Дисциплина	Требования
Б.1.05.02 Математический анализ	Дифференциальное и интегральное исчисление
Б.1.06 Физика	владеть методами теоретического и экспериментального исследования, знать свойства упругих тел
Б.1.12 Теоретическая механика	Уравнения равновесия, опорные реакции, определение положения центров тяжести плоских фигур.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96
Подготовка к зачету	26	26
Выполнение расчетно- графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"	20	20
Выполнение расчетно- графического задания №1 "Анализ внутренних силовых факторов в стержневых системах"	30	30
Выполнение расчетно- графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения"	20	20
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	Введение. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	2	2	0	0
2	Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжение-сжатие, кручение, изгиб)	6	2	4	0
3	Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Проблема прочности в технике и основные направления ее решения. Объекты расчета и их расчетные схемы. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	2
2	2	Изгиб. Классификация видов изгиба. Определение кривизны изогнутой оси и нормальных напряжений в поперечном сечении стержня при прямом чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Перемещения при прямом изгибе. Условие прочности и жесткости при прямом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Перемещения при прямом изгибе. Условие прочности и жесткости при прямом изгибе	2
3	3	Применение гипотез пластичности и критериев прочности к расчету стержня при сложном нагружении	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Расчеты на прочность при растяжении-сжатии	2
2	2	Расчеты на прочность при изгибе. Балки из пластичного материала	2
3	3	Расчеты на прочность при сложном нагружении балок из пластичного материала	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	[1] с.8-215; [2] с.4-31	26
Выполнение расчетно-графического задания №3 "Анализ напряженного состояния и расчеты на прочность при сложном сопротивлении"	Контрольные задания для расчетно-графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, В.А.Ващук, П.А.Тараненко- Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2010.- Ч.12- 70 с, основные задачи: 37, 40, 44, 45 дополнительные задачи 38, 39, 46	20
Выполнение расчетно-графического задания №1 "Анализ внутренних силовых факторов в стержневых системах"	Контрольные задания для расчетно-графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, П.А.Тараненко, Н.Ю.Исаева; под ред. В.А.Ващука.- Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008.- Ч.1.- 96 с., основные задачи: 2, 5, 7, 9, 12 дополнительные задачи 1, 3, 6, 15	30
Выполнение расчетно-графического задания №2 "Расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения"	Контрольные задания для расчетно-графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, П.А.Тараненко, Н.Ю.Исаева; под ред. В.А.Ващука.- Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008.- Ч.1.- 96 с., основные задачи: 21, 22, 24, 26, 31 дополнительные задачи 29	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивные лекции	Лекции	Лекции с использованием мультимедийного	6

		проектора и учебных пособий к лекционной части курса	
--	--	--	--

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

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
Введение. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	ПК-9 готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	Защита графического задания	Вопросы к защите расчетно-графического задания №1
Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжениесжатие, кручение, изгиб)	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общепрофессиональные знания	Защита расчетно-графического задания №2	Вопросы к защите расчетно-графического задания №2
Расчеты на прочность при простых видах нагружения (растяжениесжатие, кручение, изгиб)	ПК-9 готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	Защита расчетно-графического задания №2	Вопросы к защите расчетно-графического задания №2
Введение. Геометрическая модель объекта, модель нагружения, модель материала. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие о напряжении и деформациях в точке тела. Основные принципы сопротивления материалов	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общепрофессиональные знания	Защита графического задания	Вопросы к защите расчетно-графического задания №1
Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общепрофессиональные знания	Защита графического задания №3	Вопросы к защите расчетно-графического задания №3
Основы теории напряженного и деформированного состояния. Расчеты на прочность при сложном нагружении стержня	ПК-9 готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	Защита графического задания №3	Вопросы к защите расчетно-графического задания №3

Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общепрофессиональные знания	Зачет	вопросы и задачи к зачету
Все разделы	ПК-9 готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	Зачет	вопросы и задачи к зачету

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Защита графического задания	Защита проводится в форме письменной контрольной работы. Допускаются студенты, сдавшие расчетно-графическое задание. Контрольная работа включает 4 задачи: построение эпюры нормальной силы в стержне; построение эпюры крутящего момента в вале; построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента в консольной балке и в шарнирной балке. На решение задач отводится 45 минут. Задача считается решённой правильно при наличии правильного решения и правильного численного ответа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильно решенная задача - 2 балла; задача решена с замечаниями - 1 балл; задача решена не верно или не решена - 0 баллов . Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 8. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Защита расчетно-графического задания №2	Защита проводится в форме письменной контрольной работы. Допускаются студенты, сдавшие расчетно-графическое задание. Контрольная работа включает 4 задачи: построение эпюры нормальной силы в стержне; построение эпюры крутящего момента в вале; построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента в консольной балке и в шарнирной балке. На решение задач отводится 45 минут. Задача считается решённой правильно при наличии правильного решения и правильного численного ответа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильно решенная задача - 2 балла; задача решена с замечаниями - 1 балл; задача решена не верно или не решена - 0 баллов . Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 8. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Защита графического задания №3	Защита проводится в форме письменной контрольной работы. Допускаются студенты, сдавшие расчетно-графическое задание. Контрольная работа включает 3 задачи по темам "сложное сопротивление", "напряженно-деформированное состояние". На решение задач отводится	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг

	45 минут. Задача считается решённой правильно при наличии правильного решения и правильного численного ответа	обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Зачет	На зачет допускается студент, который защитил все расчетно-графические задания. При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по каждому мероприятию r_i, проведенному в рамках текущего контроля, рассчитывается как процент набранных данным студентом баллов на контрольном мероприятии b_i от максимально возможных баллов за данное мероприятие b_{imax}: $r_i = (b_i / b_{imax}) * 100\%$. Зачет проводится в виде тестирования. Тест состоит из 60 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 60. Весовой коэффициент мероприятия – 1. После получения результата тестирования преподаватель для более адекватного оценивания знаний студента может ему задать 4 вопроса. По окончании ответа на вопросы билета студенту могут быть заданы дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на зачет. Оценка по результатам зачета объявляется студенту заносится в ведомость и зачетную книжку	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Защита графического задания	1. Что понимается под прочностью конструкции? 2. Что понимается под жесткостью конструкции? 3. Что такое расчетная схема? 4. Какие конструкции могут быть представлены расчетной схемой стержня? Приведите примеры стержневых конструкций. 5. Какие конструкции могут быть представлены расчетной схемой оболочки? Приведите примеры таких конструкций. 6. Какие конструкции могут быть представлены расчетной схемой массива? Приведите примеры таких конструкций. 7. Какая нагрузка называется статической? Приведите примеры статического приложения нагрузки. 8. Какая нагрузка называется динамической? Приведите примеры динамического приложения нагрузки. 9. Какие материалы называются изотропными? Приведите примеры изотропных материалов. 10. Какие материалы называются анизотропными? Приведите примеры анизотропных материалов. 11. Какие внутренние силовые факторы Вы знаете? 12. Какие виды нагружения называются простыми? 13. Что называется напряжением? Какие виды напряжений Вы знаете? В каких единицах измеряются напряжения? 14. При попытке вытащить застрявший автомобиль оборвался буксирный трос. Какие напряжения ответственны за разрушение?

	15. Вы разрезаете ножницами бумагу. Под действием каких напряжений происходит разделение бумаги на части? 16. Какой параметр характеризует прочность конструкции и почему? 17. Какие напряжения называются предельными? 18. Что такое запас прочности конструкции? Как определяется фактический коэффициент запаса прочности конструкции? 19. Как определяется допускаемое напряжение? 20. Как записывается условие прочности конструкции при выполнении проекторочного расчета? 21. Как записывается условие прочности конструкции при выполнении расчета по допускаемой нагрузке? 22. Как записывается условие прочности конструкции при выполнении проверочного расчета? 23. Какие основные виды расчетов на прочность Вы знаете? 24. Какие основные виды расчетов на жесткость Вы знаете? 25. Что такое деформация? Какие виды деформации Вы знаете? 26. Какие деформации возникают в материале при растяжении – сжатии? 27. Какие деформации возникают в материале при кручении? 28. Какие деформации возникают в материале при чистом изгибе? 29. Какие деформации возникают в материале при поперечном изгибе? Защита_1_ задания.doc
Защита расчетно-графического задания №2	Защита_2_ЗАДАНИЯ.doc
Защита графического задания №3	Защита_3_ задания.doc
Зачет	ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с.
2. Ермаков, П. И. Прикладная механика. Контрольные тесты [Текст] учеб. пособие П. И. Ермаков, О. П. Колосова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 32, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Ицкович, Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов Учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров ; Под ред. Л. С. Минина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 591, [1] с. ил.
2. Сопротивление материалов [Текст] пособие по решению задач И. Н. Миролубов и др. - 9-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2014. - 508 с. ил.
3. Кононов, Н. М. Метод сечений. Построение эпюр внутренних силовых факторов [Текст] учеб. пособие Н. М. Кононов, К. М. Кононов, О. С. Буслаева ; Юж.-Урал. гос. техн. ун-т, Каф. Приклад. механика, динамика и

прочность машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 79, [1]
с. ил.

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*
Не предусмотрены

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

1. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, В.А.Ващук, П.А.Тараненко- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2010.- Ч.12- 70 с
2. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, П.А.Тараненко, Н.Ю.Исаева; под ред. В.А.Ващука.- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2008.- Ч.1.- 96 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, В.А.Ващук, П.А.Тараненко- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2010.- Ч.12- 70 с
2. Контрольные задания для расчетно- графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие/ А.О.Щербакова, П.А.Тараненко, Н.Ю.Исаева; под ред. В.А.Ващука.- Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2008.- Ч.1.- 96 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. – Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/07.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сопротивление материалов : учебник / Б. Е. Мельников, Л. К. Паршин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-4740-0. — Текст электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/07.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Порошин В.Б. Расчеты на прочность-это просто!- Учебное пособие.. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000566817?base=SUSU_METHOD1
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Порошин В.Б. Начинаем учить сопромат (Введение в курс сопротивл. материалов). Учебное пособие. Под ред. проф. И.Я.Березина. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2016. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000414710?base=SUSU_METHOD
5	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Кузьменко, Б. П. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учеб. пособие / Б. П. Кузьменко, С. И. Шульженко ; Юж.-Урал. гос. ун-т. Челябинск : ЮУрГУ Челябинск , 2016 https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551018?base=SUSU_METHOD
6	Основная литература	Электронно-библиотечная	Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов : учебное пособие / В. И. Феодосьев. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 542 с. — ISBN 978-5-7038-4811-1.

		система издательства Лань	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/ (16.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами решений / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04129-3. — Текст : электронный. — URL: https://urait.ru/bcode.asp?id=155555 (07.10.2021).

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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	319 (2)	Учебная аудитория, оборудованная доской, проектором и экраном
Лабораторные занятия	029 (1)	Лаборатория сопротивления материалов, оборудованная учебными стендами и испытательными машинами
Лекции	204 (3г)	Поточная аудитория, оборудованная компьютером, мультимедийным проектором и экраном