

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Фёдоров В. Б. Пользователь: fedorovvb Дата подписания: 09.06.2023	

В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.0.28 Механика сплошных сред  
для направления 24.03.04 Авиастроение  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 81

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.

А. В. Выдрин

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Выдрин А. В. Пользователь: vydrinav Дата подписания: 09.06.2023	

Разработчик программы,  
старший преподаватель

В. А. Иванов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Иванов В. А. Пользователь: ivanovich Дата подписания: 09.06.2023	

Челябинск

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Подготовка студентов к изучению специальных дисциплин, большая часть которых базируется на фундаменте механики сплошных сред; подготовка специалистов для проектирования изделий с использованием современных методов расчета на основе математического моделирования и методов решения задач механики сплошных сред. Формирование знаний, умений и навыков по следующим направлениям деятельности: - модели сплошных сред; - постановки задач механики сплошной среды; - определение напряженно-деформированного состояния; - математическое описание движений деформируемых твердых тел с учетом их возможного разрушения; - исследования физико-механических свойств материалов.

## **Краткое содержание дисциплины**

Содержание дисциплины раскрывается в 7 основных разделах: Раздел 1 "Основные гипотезы механики сплошной среды" - Пространство, время, масса. Принцип равноправия инерциальных систем отсчета. Гипотеза сплошности. Гипотеза индивидуализации. Микроскопические и макроскопические параметры. Раздел 2 "Математический аппарат механики сплошной среды" - Основы векторного и тензорного анализа. Определения базовых понятий. Операции над векторными полями. Операции над тензорными величинами. Раздел 3 "Кинематика и динамика сплошных сред" - Лагранжевы и эйлеровы координаты. Тензоры деформаций. Условие совместности деформаций. Тензор скоростей деформаций. Разложение тензоров деформаций и скоростей деформаций. Теорема Коши-Гельмогльца "О движении малой деформируемой частицы". Силы в сплошных средах. Тензор напряжений. Разложение тензора напряжений. Раздел 4 "Физические законы и модели механики сплошных сред" - Уравнение неразрывности. Уравнения движения. Термодинамическая система. Уравнения состояния. Первое начало термодинамики. Теорема "живых сил". Закон теплопередачи Фурье. Второе и третье начало термодинамики. Уравнение нестационарной теплопроводности. Закон сохранения энергии для деформируемых сред с учетом тепловых процессов. Модели сплошных сред (физические соотношения). Модели идеальных сред. Модели реальных газов. Модели вязких жидкостей. Модели деформируемых твердых тел. Уравнения состояния деформируемых твердых дел. Раздел 5 "Постановка задач механики сплошной среды" - Выбор системы отсчета. Основная система уравнений. Начальные и граничные условия. Разрешающая система уравнений. Раздел 6 "Основы теории упругости, пластиности, разрушения" - Упругие деформации. Термоупругость. Малые упруго пластические деформации. Теория пластического течения. Предельные состояния в сплошных средах. Критерии и модели разрушения. Раздел 7 "Численные методы механики сплошной среды и компьютерное моделирование" - Вариационные принципы механики. Методы Ритца, Рунге-Кутты. Сеточные методы (метод конечных элементов). Бессеточные методы (метод сглаженных частиц). Программные обеспечение для решения задач механики сплошных сред. По курсу предусмотрено 16 лекций (32 часа) и 8 практических занятий (16 часов). В рамках самостоятельной работы студентов по дисциплине предусмотрена работа над ответами на контрольные вопросы по разделам дисциплины, работа над практическими заданиями. Форма промежуточной аттестации - зачет.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность выполнить техническое проектирование деталей и узлов, механизмов, подсистем летательных аппаратов с последующей разработкой рабочей конструкторской документации	Знает: основные уравнения механики сплошных сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тела Умеет: использовать основные уравнения механики сплошных сред для расчета течений жидкости и газа при проектировании изделий авиационной и ракетно-космической техники Имеет практический опыт: решения задач механики сплошных сред при проектировании изделий авиационной и ракетно-космической техники

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.26 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.33 Устройство летательных аппаратов	1.Ф.03 Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники, 1.Ф.01 Исполнительные устройства летательных аппаратов, 1.О.21 Электрооборудование летательных аппаратов, 1.Ф.02 Системы управления летательными аппаратами

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

Дисциплина	Требования
1.О.33 Устройство летательных аппаратов	Знает: классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов Умеет: обосновывать выбор устройств в изделиях авиационной и ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода Имеет практический опыт: расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов
1.О.26 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: понятия и определения, используемые в метрологии, общие законы и правила измерений,

	обеспечение их единства, требуемой точности и достоверности, основы Государственной системы стандартизации, основные метрологические методы и средства измерения линейных и угловых величин, показатели качества продукции и методы ее оценки Умеет: организовывать измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации Имеет практический опыт: выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		в часах	
		Номер семестра	5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	53,75	53,75	
Подготовка к зачету	7,75	7,75	
Решение практических задач	16	16	
Ответы на контрольные вопросы по разделам	14	14	
Подготовка отчетов по лабораторным работам	16	16	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид 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. Основные гипотезы механики сплошной среды	2	2	0	0

2	Математический аппарат механики сплошной среды	14	6	8	0
3	Кинематика и динамика сплошных сред	6	4	2	0
4	Физические законы и модели механики сплошных сред	8	4	4	0
5	Постановка задач механики сплошной среды	4	2	2	0
6	Основы теории упругости, пластичности, разрушения	8	8	0	0
7	Численные методы механики сплошной среды и компьютерное моделирование	6	6	0	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные гипотезы механики сплошной среды. Пространство, время, масса. Принцип равноправия инерциальных систем отсчета. Гипотеза сплошности. Гипотеза индивидуализации. Микроскопические и макроскопические параметры.	2
2, 3, 4	2	Математический аппарат механики сплошной среды. Основы векторного и тензорного анализа. Определения базовых понятий. Операции над векторными полями. Операции над тензорными величинами.	6
5, 6	3	Кинематика и динамика сплошных сред. Лагранжевы и эйлеровы координаты. Тензоры деформаций. Условие совместности деформаций. Тензор скоростей деформаций. Разложение тензоров деформаций и скоростей деформаций. Теорема Коши-Гельмогльца "О движении малой деформируемой частицы". Силы в сплошных средах. Тензор напряжений. Разложение тензора напряжений.	4
7	4	Физические законы и модели механики сплошных сред. Уравнение неразрывности. Уравнения движения. Термодинамическая система. Уравнения состояния. Первое начало термодинамики. Теорема "живых сил". Закон теплопередачи Фурье. Второе и третье начало термодинамики. Уравнение нестационарной теплопроводности. Закон сохранения энергии для деформируемых сред с учетом тепловых процессов.	2
8	4	Физические законы и модели механики сплошных сред. Модели сплошных сред (физические соотношения). Модели идеальных сред. Модели реальных газов. Модели вязких жидкостей. Модели деформируемых твердых тел. Уравнения состояния деформируемых твердых дел.	2
9	5	Постановка задач механики сплошной среды. Выбор системы отсчета. Основная система уравнений. Начальные и граничные условия. Разрешающая система уравнений.	2
10, 11, 12	6	Основы теории упругости, пластичности, разрушения. Упругие деформации. Термоупругость. Малые упруго-пластические деформации. Теория пластического течения.	6
13	6	Основы теории упругости, пластичности, разрушения. Предельные состояния в сплошных средах. Критерии и модели разрушения.	2
14, 15, 16	7	Численные методы механики сплошной среды и компьютерное моделирование" - Вариационные принципы механики. Методы Ритца, Рунге-Кутты. Сеточные методы (метод конечных элементов). Бессеточные методы (метод сглаженных частиц). Программные обеспечение для решения задач механики сплошных сред.	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1, 2	2	Операции с векторами. Основы векторного анализа. Операции над векторными полями. Решение задач.	4
3, 4	2	Операции с тензорами. Основы тензорного анализа. Преобразование координат. Решение задач.	4
5	3	Кинематика и динамика сплошных сред. Тензоры деформаций, скоростей деформаций, напряжений. Решение задач.	2
6,7	4	Физические законы и модели механики сплошных сред. Уравнение неразрывности. Уравнения движения. Закон сохранения энергии. Решение задач.	4
8	5	Постановка задач механики сплошной среды. Постановка задачи соударения высокоскоростного ударника с жесткой стенкой.	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	1. Конспект лекций. 2. Материалы практических и лабораторных занятий. 3. Основная и дополнительная литература.	5	7,75
Решение практических задач	1. Конспект лекций 2. Материалы практических занятий. 3. Основная и дополнительная литература.	5	16
Ответы на контрольные вопросы по разделам	1. Конспект лекций. 2. Основная и дополнительная литература.	5	14
Подготовка отчетов по лабораторным работам	1. Конспект лекций 2. Основная и дополнительная литература. 3. Методические рекомендации по лабораторным работам	5	16

## 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-мester	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий	Ответы на	1	10	Ответы на вопросы текущего контроля	зачет

		контроль	контрольные вопросы к разделу 1			представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов. Критерии оценивания ответа на каждый вопрос: - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	
2	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 2	1	10	Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов. Критерии оценивания ответа на каждый вопрос: - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	зачет
3	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 3	1	10	Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов. Критерии оценивания ответа на каждый вопрос: - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	зачет
4	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 4	1	10	Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов. Критерии оценивания ответа на каждый вопрос: - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов;	зачет

						Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	
5	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 5	1	10	Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов. Критерии оценивания ответа на каждый вопрос: - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	зачет
6	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 6	1	10	Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов. Критерии оценивания ответа на каждый вопрос: - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	зачет
7	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 7	1	10	Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов. Критерии оценивания ответа на каждый вопрос: - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	зачет
8	5	Текущий контроль	Решение задач к практическим занятиям 1, 2	1	18	Необходимо самостоятельно решить 9 задач. За каждую задачу ставится максимально 2 балла. Критерии оценивания ответа на задачу: - Правильный ответ на задачу – 2 балла; - Ход рассуждений верный, но правильный ответ не получен (арифметические ошибки) - 1 балл;	зачет

						- Задача не решена – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 18 баллов.	
9	5	Текущий контроль	Решение задач к практическим занятиям 3, 4	1	22	Необходимо самостоятельно решить 11 задач. За каждую задачу ставится максимально 2 балла.  Критерии оценивания ответа на задачу: - Правильный ответ на задачу – 2 балла; - Ход рассуждений верный, но правильный ответ не получен (арифметические ошибки) - 1 балл; - Задача не решена – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 22 баллов.	зачет
10	5	Текущий контроль	Решение задач к практическим занятиям 5	1	18	Необходимо самостоятельно решить 9 задач. За каждую задачу ставится максимально 2 балла.  Критерии оценивания ответа на задачу: - Правильный ответ на задачу – 2 балла; - Ход рассуждений верный, но правильный ответ не получен (арифметические ошибки) - 1 балл; - Задача не решена – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 18 баллов.	зачет
11	5	Текущий контроль	Решение задач к практическим занятиям 6, 7	1	8	Необходимо самостоятельно решить 4 задачи. За каждую задачу ставится максимально 2 балла.  Критерии оценивания ответа на задачу: - Правильный ответ на задачу – 2 балла; - Ход рассуждений верный, но правильный ответ не получен (арифметические ошибки) - 1 балл; - Задача не решена – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 8 баллов.	зачет
12	5	Текущий контроль	Решение задач к практическим занятиям 8	1	12	Оценка решения задачи складывается из следующих критериев: Выбор системы координат - 2 балла Указание разумных допущений для упрощения задачи - 2 балла Запись основной системы уравнений - 2 балла Запись граничных условий - 2 балла Запись начальных условий - 2 балла Определение искомых параметров - 2 балла	зачет
13	5	Проме- жуточная аттестация	Зачет	-	6	Зачет проводится по билетам. В билете 3 вопроса из разных разделов курса. Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:	зачет

					- Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат - 6 баллов	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Промежуточная аттестация по дисциплине выставляется на основе результатов текущего контроля в семестре, согласно Положению "О балльно-рейтинговой системе". $Rd=R_{тек}$ . Зачтено - $Rd = 60\text{-}100\%$ ; Незачтено - $Rd = 0\text{-}59\%$ ; Студенты имеют право повысить свою оценку на зачете, в этом случае оценка за промежуточную аттестацию определяется выражением $Rd=0.6R_{тек}+0.4R_{экз}$ .	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	8	9	10	11	12	13
ПК-1	Знает: основные уравнения механики сплошных сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тела	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
ПК-1	Умеет: использовать основные уравнения механики сплошных сред для расчета течений жидкости и газа при проектировании изделий авиационной и ракетно-космической техники										+++	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: решения задач механики сплошных сред при проектировании изделий авиационной и ракетно-космической техники										+++	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Выдрин, А. В. Механика сплошных сред [Текст] конспект лекций / А. В. Выдрин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 60, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Горшков, А. Г. Основы тензорного анализа и механика сплошной среды Учеб. для вузов по машиностр. направлениям Федер. целевая программа "Гос. поддержка интеграции высш. образования и фундам. науки на

1997-2000 годы"; Рос. акад. наук, Ин-т проблем механики; А. Г. Горшков, Л. Н. Рабинский, Д. В. Тарлаковский; Под ред. Д. М. Климова; Рос. акад. наук, Ин-т проблем механики; Иванов. гос. архитектур.-строит. акад.; Ин-т проблем механики. - М.: Наука, 2000. - 213,[1] с.

2. Прикладная механика сплошных сред Т. 3 Численные методы в задачах физики взрыва и удара/А. В. Бабкин, В. И. Колпаков, В. Н. Охитин, В. В. Селиванов Учеб. для втузов: В 3 т. Науч. ред. В. В. Селиванов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 514,[1] с. ил.

3. Седов, Л. И. Механика сплошной среды Т. 2 Учебник для ун-тов и втузов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1984. - 560 с. ил.

4. Прикладная механика сплошных сред Т. 1 Основы механики сплошных сред/ А. В. Бабкин, В. В. Селиванов Учеб. для втузов: В 3 т. Науч. ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 374 с. ил.

5. Прикладная механика сплошных сред Т. 2 Механика разрушения деформируемого тела/ В. В. Селиванов Учеб. для втузов: В 3 т. Науч. ред. В. В. Селиванов. - 2-е изд., испр. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 419 с. ил.

6. Седов, Л. И. Механика сплошной среды Т. 1 Учебник для ун-тов и втузов: В 2 т. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1983. - 528 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Богатов А.А., Павлов П.А., Ерпалов Е.В. Компьютерное моделирование процессов обработки металлов давлением.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Богатов А.А., Павлов П.А., Ерпалов Е.В. Компьютерное моделирование процессов обработки металлов давлением.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Учайкин, В.В. Механика. Основы механики сплошных сред. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 860 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/91899">http://e.lanbook.com/book/91899</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Победря, Б.Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.Е. Победря, Д.В. Георгиевский. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 272 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/47548">http://e.lanbook.com/book/47548</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кучеряев, Б.В. Механика сплошных сред (теоретические основы обработки давлением композитных материалов с задачами и решениями, примерами и упражнениями). [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. :

			МИСИС, 2006. — 604 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/1815">http://e.lanbook.com/book/1815</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Титов, А. В. Теория пластиности : учебное пособие / А. В. Титов, А. О. Фанифатов, Е. В. Затеруха. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 108 с. — ISBN 978-5-85546-843-4. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/63706">https://e.lanbook.com/book/63706</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Молотников, В. Я. Теория упругости и пластиности : учебное пособие / В. Я. Молотников, А. А. Молотникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 532 с. — ISBN 978-5-8114-2603-4. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/167440">https://e.lanbook.com/book/167440</a>
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горлач, Б. А. Тензорная алгебра и тензорный анализ : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1834-3. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/168731">https://e.lanbook.com/book/168731</a>
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гордиенко, А. Б. Основы векторного и тензорного анализа : учебное пособие / А. Б. Гордиенко, М. Л. Золотарев, Н. Г. Кравченко. — Кемерово : КемГУ, 2009. — 131 с. — ISBN 978-5-89428-461-3. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/30131">https://e.lanbook.com/book/30131</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(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
Лекции	333 (Л.к.)	Учебная аудитория. Мультимедийный монитор, персональные компьютеры с установленным программным обеспечением
Практические занятия и семинары	333 (Л.к.)	Учебная аудитория. Мультимедийный монитор, персональные компьютеры с установленным программным обеспечением