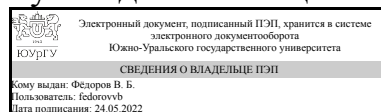


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.17 Механика сплошных сред  
**для специальности** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

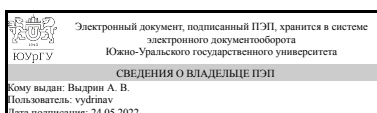
**уровень** Специалитет

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Процессы и машины обработки металлов давлением

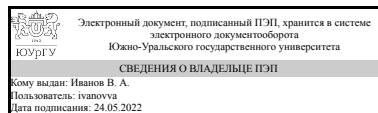
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

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



А. В. Выдрин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. А. Иванов

## 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-Гельмгольца "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 тел. 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, пластичности, 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 Рунге-Кутты. Сеточные методы (метод конечных элементов). Бессеточные методы (метод сглаженных частиц). Программное 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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	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 Имеет практический опыт: решения задач механики сплошных сред

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.24 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.10.03 Специальные главы математики, 1.О.25 Материаловедение, 1.О.11 Физика, 1.О.15 Теоретическая механика, 1.О.16 Сопротивление материалов, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, 1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.10.04 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.12 Химия, 1.О.26 Электротехника и электроника, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	1.О.29 Электрооборудование ракетно-космической техники, ФД.03 Методы оптимизации в проектировании конструкций ракетно-космической техники

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

Дисциплина	Требования
1.О.25 Материаловедение	Знает: виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; виды прокладочных и уплотнительных материалов; виды химической и термической обработки сталей; классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов, композиционных материалов; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; основные свойства

	<p>полимеров и их использование; способы термообработки и защиты металлов от коррозии. Умеет: определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения; различать основные конструкционные материалы по физикомеханическим и технологическим свойствам Имеет практический опыт: применения методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; выбора материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве</p>
1.О.11 Физика	<p>Знает: законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и перспективных профессиональных задач; историю и логику развития физики и основных ее открытий Умеет: применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий; выделять физическое содержание в прикладных задачах, строить модели с использованием физических законов Имеет практический опыт: владения методами решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования; использования базовых знаний в области физики для интерпретации результатов в сфере профессиональной деятельности</p>
1.О.10.03 Специальные главы математики	<p>Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин "Ряды", Уравнения математической физики", "Теория функций комплексного переменного", "Преобразование Лапласа": Степенные ряды; ряды Тейлора и Маклорена; разложение функций в степенной ряд; тригонометрические ряды Фурье; канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка; решение задачи о колебаниях струны методом Фурье; решение уравнения теплопроводности методом Фурье; решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости; элементарные функции комплексной переменной; дифференцирование функций комплексной переменной; условия Коши-Римана; интеграл от функции комплексной переменной; теорема Коши; интегральная</p>

	<p>формула Коши; ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки функции; вычеты и их применение к вычислению интегралов; определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу; таблицу стандартных изображений; обращение преобразования Лапласа; приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем</p> <p>Умеет: профессионально решать классические ( типовые) задачи по данным дисциплинам, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления, которые необходимы для формирования соответствующих компетенций</p>
1.О.26 Электротехника и электроника	<p>Знает: основные законы электрических и магнитных цепей устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики; основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств</p> <p>Умеет: читать электрические схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные приборы и устройства; определять простейшие неисправности при работе электротехнических и электронных устройств; выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических и электронных устройств</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств</p>
1.О.16 Сопротивление материалов	<p>Знает: 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; основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях</p> <p>Умеет: выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном</p>

	нагрузении стержня Имеет практический опыт: расчета параметров напряженно-деформированного состояния конструкций аналитическими и численными методами
1.О.12 Химия	<p>Знает: о строении вещества и природе химической связи; о периодичности свойств элементов и их соединений; об основных химических системах и процессах; о реакционной способности веществ, обусловленной термодинамическими и кинетическими параметрами систем; о фундаментальных константах, о методах химической идентификации и определения веществ; об электрохимических процессах и их применении на практике; о свойствах важнейших материалов, в том числе, металлов и сплавов. Умеет: использовать основные понятия химии; использовать периодический закон для характеристики строения и свойств элементов и их соединений; использовать законы, управляющие химическими системами и процессами в них, в том числе, для расчета составов и приготовления реакционных смесей; определять физико-химические свойства материалов; обрабатывать результаты эксперимента; осуществлять на базе требуемых физико-химических характеристик выбор материала Имеет практический опыт: владения навыками по составлению уравнений химических реакций; обращению с реактивами, приборами и оборудованием и использовать их для проведения экспериментов; соблюдению техники безопасности; по обработке результатов опыта и оформлению отчетов</p>
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии в различных областях других естественно-научных и профессиональных дисциплин Умеет: производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве Имеет практический опыт: методом приведения определителя к треугольному виду, методом Крамера и методом Гаусса для решения систем линейных уравнений, координатным методом изучения фигур на плоскости и в пространств</p>
1.О.15 Теоретическая механика	Знает: постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и

	<p>аксиомы законы, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов Умеет: оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики Имеет практический опыт: владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем</p>
<p>1.О.10.04 Теория вероятностей и математическая статистика</p>	<p>Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплины "Теория вероятностей и математической статистики": комбинаторику; теоремы сложения и умножения вероятностей; формулу полной вероятности и формула Байеса; формула Бернулли; локальную и интегральную теоремы Муавра-Лапласа; формулу Пуассона; числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства; функцию распределения; биномиальный, геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретных случайных величин; непрерывные случайные величины; функции распределения и плотности распределения; равномерное и показательное распределения; нормальное распределение; центральную предельную теорему; основные понятия статистики; оценки теоретических параметров; доверительный интервал; проверка статистических гипотез. Умеет: профессионально решать классические ( типовые) задачи по данной дисциплине, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии Имеет практический опыт: владения методами теории вероятностей и математической статистики, необходимые для формирования данной компетенции</p>
<p>1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика</p>	<p>Знает: основы построения чертежа, закономерности получения изображений; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-</p>

	<p>геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД</p>
<p>1.О.24 Метрология, стандартизация и сертификация</p>	<p>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</p>
<p>1.О.10.02 Математический анализ</p>	<p>Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа. Умеет: самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ Имеет практический опыт: владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: объекты и виды будущей профессиональной деятельности Умеет: решать инженерные задачи, связанные с</p>



	профессиональной деятельностью Имеет практический опыт: получения, сбора, систематизации и проведения анализ исходной информации для разработки конструкций летательных аппаратов и их систем
--	---

#### 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>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	7,75	7.75	
Подготовка отчетов по лабораторным работам	16	16	
Решение практических задач	16	16	
Ответы на контрольные вопросы по разделам	14	14	
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-Гельмгольца "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 тел.	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 Рунге-Кутты. Сеточные методы (метод конечных элементов). Бессеточные методы (метод сглаженных частиц). Программные обеспечения для решения задач механики сплошных сред.	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-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	2

	высокоскоростного ударника с жесткой стенкой.	
--	---	--

### 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
Подготовка отчетов по лабораторным работам	1. Конспект лекций 2. Основная и дополнительная литература. 3. Методические рекомендации по лабораторным работам	5	16
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

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 1	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильный ответ на вопрос – 2 балла;</li> <li>- Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл;</li> <li>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов;</li> </ul> <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по</p>	зачет

						разделу - 10 баллов.	
2	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 2	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильный ответ на вопрос – 2 балла;</li> <li>- Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл;</li> <li>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов;</li> </ul> <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.</p>	зачет
3	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 3	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильный ответ на вопрос – 2 балла;</li> <li>- Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл;</li> <li>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов;</li> </ul> <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.</p>	зачет
4	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 4	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильный ответ на вопрос – 2 балла;</li> <li>- Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл;</li> <li>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов;</li> </ul> <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.</p>	зачет
5	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 5	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильный ответ на вопрос – 2 балла;</li> <li>- Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл;</li> </ul>	зачет

						- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	
6	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 6	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильный ответ на вопрос – 2 балла;</li> <li>- Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл;</li> <li>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов;</li> </ul> <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.</p>	зачет
7	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 7	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильный ответ на вопрос – 2 балла;</li> <li>- Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл;</li> <li>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов;</li> </ul> <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.</p>	зачет
8	5	Текущий контроль	Решение задач к практическим занятиям 1, 2	1	18	<p>Необходимо самостоятельно решить 9 задач. За каждую задачу ставится максимально 2 балла.</p> <p>Критерии оценивания ответа на задачу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильный ответ на задачу – 2 балла;</li> <li>- Ход рассуждений верный, но правильный ответ не получен (арифметические ошибки) - 1 балл;</li> <li>- Задача не решена – 0 баллов;</li> </ul> <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 18 баллов.</p>	зачет
9	5	Текущий контроль	Решение задач к практическим занятиям 3, 4	1	22	<p>Необходимо самостоятельно решить 11 задач. За каждую задачу ставится максимально 2 балла.</p> <p>Критерии оценивания ответа на задачу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правильный ответ на задачу – 2 балла;</li> <li>- Ход рассуждений верный, но правильный ответ не получен (арифметические ошибки) - 1 балл;</li> <li>- Задача не решена – 0 баллов;</li> </ul>	зачет

						Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 22 баллов.	
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	Промежуточная аттестация	Зачет	-	6	Зачет проводится по билетам. В билете 3 вопроса из разных разделов курса. 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 - 6 баллов	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания
-------------------	----------------------	---------------------

аттестации		
зачет	Промежуточная аттестация по дисциплине выставляется на основе результатов текущего контроля в семестре, согласно Положению "О балльно-рейтинговой системе". $Rd=R_{тек}$ . Зачтено - $Rd = 60-100\%$ ; Незачтено - $Rd = 0-59\%$ ; 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
ОПК-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	+	+	+	+	+	+	+						+
ОПК-1	Умеет: использовать основные уравнения механики сплошных сред для расчета течений жидкости и газа								+	+	+	+		
ОПК-1	Имеет практический опыт: решения задач механики сплошных сред								+	+	+	+		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

- 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:

- 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.
- 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 вузов: В 3 т. Науч. ред. В. В. Селиванов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 514,[1] с. ил.
- Седов, Л. И. Механика сплошной среды Т. 2 Учебник для ун-тов и вузов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1984. - 560 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 пластичности : 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 пластичности : 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