ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 24.05.2022

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.41 Механика сплошных сред
для специальности 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 18.08.2020 № 1055

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Выдрин А. В.
Пользователь: vydrinav
Дата подписания: 24.05.2022

А. В. Выдрин

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов В. А.
Пользователь: ivanovva
Дата подписания: 24.05.2022

В. А. Иванов

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, 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 Ритца, Рунге-Кутты. Сеточные методы (метод конечных элементов). Бессеточные методы (метод сглаженных частиц). Программные обеспечение для решения задач механики сплошных сред. По курсу предусмотрено 8 лекций (16 часов) и 8 практических занятий (16часов) и 8 лабораторных занятий (16 часов). В рамках самостоятельной работы студентов по дисциплине предусмотрена работа над ответами на контрольные вопросы по разделам дисциплины, работа над практическими заданиями, подготовка отчетов по лабораторным работам. Форма промежуточной аттестации - зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач	Знает: методологию постановки задач механики сплошной среды применительно к боеприпасному производству. Умеет: осуществлять корректную постановку прикладных задач, связанных с определением напряженно-деформированного состояния в различных средах. Имеет практический опыт: основами механики сплошной среды.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15 Теоретическая механика, 1.О.11 Физика, 1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.12 Химия, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, 1.О.10.03 Специальные главы математики, 1.О.19 Электротехника и электроника, 1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.16 Сопротивление материалов, 1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.18 Материаловедение	1.О.23 Электрооборудование ракетно-космической техники, 1.О.44 Боевая эффективность средств поражения

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

Дисциплина	Требования
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	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.
1.О.11 Физика	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., 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., применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий. Имеет практический опыт: решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования., владения методами решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования.
1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика	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., 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-

	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., решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-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., построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.
1.О.15 Теоретическая механика	Знает: постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и 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.
1.О.10.02 Математический анализ	Знает: основные положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа., основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа., 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., 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., 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., 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., 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.
1.О.19 Электротехника и электроника	Знает: электронную измерительно-регистрирующую аппаратуру., 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. Умеет: использовать электронную измерительно-регистрирующую аппаратуру при планировании и проведении экспериментальных исследований., 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. Имеет практический опыт: проведения экспериментальных исследований с применением современной измерительно-регистрирующей аппаратурой, снятия результатов измерений и их обработки., владения навыками расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств.
1.О.10.03 Специальные главы математики	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения 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; дфференцирование функций комплексной переменной; условия Коши-Римана; интеграл от функции комплексной переменной; теорема Коши; интегральная 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., 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 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. 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., 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 образовательныеи информационные технологии. Имеет практический опыт: владения методом Фурье при решении задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления., решения задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления,которые необходимыдля формирования соответствующих компетенций.
1.О.18 Материаловедение	Знает: физико-механические характеристики и свойства основных и вспомогательных материалов, используемых для изготовления продукции ВПК и методы их определения; виды новых конструкционных материалов. Умеет: выбирать материалы оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов изделий отрасли под воздействием на них различных эксплуатационных факторов. Имеет практический опыт: назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости.
1.О.12 Химия	Знает: строение вещества и природу 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.
1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки; 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., общие законы и правила измерений, обеспеченность 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; основные нормы взаимозаменяемости, правовые основы стандартизации, метрологии и сертификации; методы оценки и способы повышения качества выпускаемой продукции; суть нормативных и технических документов, описывающих характеристики продукции, процессы их получения, транспортирования и хранения, и использовать их в своей деятельности. Умеет: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки; 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., осуществлять выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам; осуществлять поиск и применять стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.; разбираться в классификации стандартов; следовать метрологическим нормам и правилам; 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., работ по стандартизации и подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий.
1.О.16 Сопротивление материалов	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. Умеет: определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня. Имеет практический опыт: владения навыками расчетов на прочность и жесткость стержневых 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

Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Ответы на контрольные вопросы по разделам	14	14
Подготовка отчетов по лабораторным работам	16	16
Подготовка к зачету	7,75	7.75
Решение практических задач	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	10	2	8	0
3	Кинематика и динамика сплошных сред	4	2	2	0
4	Физические законы и модели механики сплошных сред	12	4	4	4
5	Постановка задач механики сплошной среды	4	2	2	0
6	Основы теории упругости, пластичности, разрушения	10	2	0	8
7	Численные методы механики сплошной среды и компьютерное моделирование	6	2	0	4

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	2	Математический аппарат механики сплошной среды. Основы векторного и тензорного анализа. Определения базовых понятий. Операции над векторными полями. Операции над тензорными величинами.	2
3	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.	2
4	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.	2

		Уравнение нестационарной теплопроводности. Закон сохранения энергии для деформируемых сред с учетом тепловых процессов.	
5	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
6	5	Постановка задач механики сплошной среды. Выбор системы отсчета. Основная система уравнений. Начальные и граничные условия. Разрешающая система уравнений.	2
7	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.	2
8	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.	2

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 высокоскоростного ударника с жесткой стенкой.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Физические законы и модели механики сплошных сред. Экспериментальная проверка законов сохранения в механике сплошных сред.	4
2	6	Экспериментальное получение диаграммы нагружения для "идеально пластичного" материала. Обработка результатов. Определение упругих констант.	4
3	6	Определение предела прочности методом "Бразильский тест" (радиальное сжатие). Обработка результатов. Определение упругих констант.	4
4	7	Компьютерное моделирование высокоскоростного соударнения сферической частицы с алюминиевой пластиной методом SPH, Постановка задачи. Расчет. Анализ результатов.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
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
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

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к разделу 1	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
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;	зачет

						- Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	
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; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	зачет
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	зачет

						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.	
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; - Задача не решена – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 18 баллов.	зачет
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	зачет

						ответ не получен (арифметические ошибки) - 1 балл; - Задача не решена – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 18 баллов.	
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	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе 1	1	10	Отчет по каждому практическому занятию представляются в письменной форме. Критерии оценивания каждого отчета: - В отчете отражены все необходимые разделы, измерения и расчеты выполнены корректно, сделаны выводы, отчет оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 – 10 баллов; - В отчете отражены все необходимые разделы, однако имеются неточности в измерениях или расчетах, сделаны выводы, в оформлении имеются отступления от требований ГОСТ 7.32 – 2001 – 6-9 баллов; - В отчете отсутствуют один или несколько разделов, имеются ошибки в измерениях или расчетах, не сделаны выводы, оформление не соответствует требованиям ГОСТ 7.32 – 2001 – 1-5 баллов; - Задание не выполнено или не представлено – 0 баллов.	зачет
14	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе 2	1	10	Отчет по каждому практическому занятию представляются в письменной форме. Критерии оценивания каждого отчета: - В отчете отражены все необходимые разделы, измерения и расчеты выполнены	зачет

						корректно, сделаны выводы, отчет оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 – 10 баллов; - В отчете отражены все необходимые разделы, однако имеются неточности в измерениях или расчетах, сделаны выводы, в оформлении имеются отступления от требований ГОСТ 7.32 – 2001 – 6-9 баллов; - В отчете отсутствуют один или несколько разделов, имеются ошибки в измерениях или расчетах, не сделаны выводы, оформление не соответствует требованиям ГОСТ 7.32 – 2001 – 1-5 баллов; - Задание не выполнено или не представлено – 0 баллов.	
15	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе 3	1	10	Отчет по каждому практическому занятию представляются в письменной форме. Критерии оценивания каждого отчета: - В отчете отражены все необходимые разделы, измерения и расчеты выполнены корректно, сделаны выводы, отчет оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 – 10 баллов; - В отчете отражены все необходимые разделы, однако имеются неточности в измерениях или расчетах, сделаны выводы, в оформлении имеются отступления от требований ГОСТ 7.32 – 2001 – 6-9 баллов; - В отчете отсутствуют один или несколько разделов, имеются ошибки в измерениях или расчетах, не сделаны выводы, оформление не соответствует требованиям ГОСТ 7.32 – 2001 – 1-5 баллов; - Задание не выполнено или не представлено – 0 баллов.	зачет
16	5	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе 4	1	10	Отчет по каждому практическому занятию представляются в письменной форме. Критерии оценивания каждого отчета: - В отчете отражены все необходимые разделы, измерения и расчеты выполнены корректно, сделаны выводы, отчет оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 – 10 баллов; - В отчете отражены все необходимые разделы, однако имеются неточности в измерениях или расчетах, сделаны выводы, в оформлении имеются отступления от требований ГОСТ 7.32 – 2001 – 6-9 баллов; - В отчете отсутствуют один или несколько разделов, имеются ошибки в измерениях или расчетах, не сделаны	зачет

						выводы, оформление не соответствует требованиям ГОСТ 7.32 – 2001 – 1-5 баллов; - Задание не выполнено или не представлено – 0 баллов.	
17	5	Проме-жуточная 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 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=Rтек. 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=0.6Rтек+0.4Rэкз.	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	14	15	16	17
ОПК-2	Знает: методологию постановки задач механики сплошной среды применительно к боеприпасному производству.	+	+	+	+	+	+	+										+
ОПК-2	Умеет: осуществлять корректную постановку прикладных задач, связанных с определением напряженно-деформированного состояния в различных средах.								+	+	+	+	+					+
ОПК-2	Имеет практический опыт: основами механики сплошной среды.								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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 втузов 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. 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.

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. http://e.lanbook.com/book/91899
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. http://e.lanbook.com/book/47548
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. http://e.lanbook.com/book/1815
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 https://e.lanbook.com/book/63706
5	Дополнительная	Электронно-	Молотников, В. Я. Теория упругости и пластичности :

	литература	библиотечная система издательства Лань	учебное пособие / В. Я. Молотников, А. А. Молотникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 532 с. — ISBN 978-5-8114-2603-4. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/167440
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 https://e.lanbook.com/book/168731
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 https://e.lanbook.com/book/30131

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