Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

<u>Б2</u>

Код плана <u>010303-2021-О-ПП-4г00м-04</u>

Основная образовательная 01.03.03 Механика и математическое моделирование

программа высшего

образования по направлению подготовки (специальности)

Профиль (программа) Вычислительная механика

Квалификация (степень) Бакалавр

Блок, в рамках которого происходит освоение модуля

(дисциплины)

Шифр дисциплины (модуля) $52.B.01(\Pi)$

Институт (факультет) Механико-математический факультет

Кафедра математического моделирования в механике

Форма обучения очная

Курс, семестр <u>3 курс, 6 семестр</u>

Форма промежуточной зачет с оценкой

аттестации

Самара, 2021

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования	Оценочное
	компетенции	средство
		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
ПК-1 Способен определять общие формы	= = = = = = = = = = = = = = = = = = = =	дметнои области
ПК-1.1. Определяет общие формы и закон	-	
Знать: общие законы, закономерности и	Подбор литературы по	Письменный отчет,
общие соотношения механики сплошных сред и ее составляющих: механики	современным исследованиям в рамках данной тематики, и	устный доклад, собеседование
деформируемого твердого тела,	проведение анализа современного	соосседованис
механики жидкости и газа (законы	состояния проблемы.	
движения сплошной среды, теории	Подготовка развернутого обзора	
деформаций и напряженного состояния,	современной научной	
законы изменения количества движения	периодической литературы,	
и момента количества движения);	посвященного теме исследования.	
Уметь: формулировать общие	Обоснование актуальности темы	
закономерности и характерные	исследования.	
особенности механики сплошных сред;	Формулировка математической постановки задачи. Описание	
показать в работе математические	методологии проведения	
методы решения краевых задач механики	исследования.	
сплошных сред;	Обоснование выбранных методов	
Владеть: основными методами	(теоретические,	
фундаментальной математики,	экспериментальные и	
информатики, физики и механики;	вычислительные) исследования.	
навыками определения общих форм и закономерностей каждой классической	Проведение аналитического и	
предметной области.	экспериментального	
предметной солисти.	исследования. Описание хода их проведения,	
	методологий и результатов.	
	Проведение компьютерного	
	имитационного моделирования	
	изучаемого явления или процесса.	
	Выполнение анализа и синтеза	
	полученных результатов.	
	Сопоставление результатов с	
	имеющимися исследованиями в выбранной области механики	
	сплошных сред.	
	Оценка научной новизны	
	проведенного исследования.	
	Обоснование научной и	
	практической значимости	
	исследования.	

Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

Формулировка математической

ПК-1.2. Определяет общие формы и закономерности движения механических систем

Знать: основные представления о механике как науки о движении материальных объектов в пространстве, общие свойства движения и статики жидких, газообразных и твердых деформируемых тел.

Уметь: разрабатывать стратегию построения решения задач механики сплошных сред, предлагая последовательность методов и подходов математического моделирования;

Владеть: аналитическими, численными и экспериментальными методами механики деформируемого твердого тела и механики жидкости и газа.

постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование

ПК-1.3 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности

исследования.

Знать: основные математические модели и методы линейной и нелинейной теории упругости, вязкоупругости, математической теории пластичности, теории ползучести, механики разрушения, композиционных материалов; открытые математические пакеты, современные языки программирования высокого уровня и особенности его применения для решения научных задач.

Формулировка математической постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования.

Оценка степени достоверности

полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов

Уметь: понимать, применять и совершенствовать современные теоретические, численные и экспериментальные методы механики;

Владеть: классическими аналитическими, численными и экспериментальными методами механики сплошных сред; современными вычислительными пакетами прикладных программ, языками программирования высокого уровня, включая самостоятельное уверенное применение многофункциональных конечноэлементных пакетов (ANSYS, SIMULIA Abaqus).

Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред.

ПК-2 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки классических задач математики и механики

ПК-2.1. Показывает знание постановки классических задач математики и механики

Знать: классификацию задач механики сплошных сред; постановки классических задач механики сплошных сред и ее разделов (теории упругости, математической теории пластичности, теории ползучести, механики разрушения, теории композиционных материалов, численных методов механики), основные физические законы, на которых базируются математические модели естествознания.

Уметь: математически корректно формулировать задачи механики сплошных сред и смежных с ней областей;

Владеть: методами решения теории функций комплексного решения алгебраических, дифференциальных и интегродифференциальных уравнений.

Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования

изучаемого явления или процесса.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование

классических задач математики и механики; математическим аппаратом теории обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, переменного, численными методами

ПК-2.2. Математически корректно формулирует естественнонаучные задачи

Знать: математические постановки краевых задач механики

Подбор литературы по современным исследованиям в рамках данной тематики, и

деформируемого твердого тела; постановки, фундаментальные уравнения и решения плоских и пространственных задач теории упругости, математической теории ползучести и теории ползучести элементов конструкций; постановки, уравнения и результаты решения краевых задач механики разрушения;

Уметь: применять численные методы математического моделирования в задачах естествознания;

Владеть: методами конечноэлементного анализа задач механики сплошных сред, методами вычислений и пакетами многофункциональных прикладных программ.

проведение анализа современного состояния проблемы. Подготовка развернутого обзора современной научной периодической литературы, посвященного теме исследования. Обоснование актуальности темы исследования. Формулировка математической постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики

ПК-3 Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

сплошных сред.

ПК-3.1. Применяет математический аппарат для доказательства сформулированных утверждений

Знать: основы математического и функционального анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных, теории аналитических функций, математической статистики и теории вероятностей, вариационного исчисления, аналитической механики, механики деформируемого твердого тела, численных методов, программирования, вычислительные технологии в механике сплошных сред;

Формулировка математической постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса.

Уметь: строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализировать его.

Владеть: математическим аппаратом для строгого доказательства сформулированных утверждений.

Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

ПК-3.2. Интерпретирует результаты численного эксперимента

Знать: правила, особенности, пути проведения и методы анализа вычислительного эксперимента;

Уметь: прогнозировать поведение механической системы или физического явления на основании полученного математического решения краевой задачи или проведенного эксперимента;

Владеть: современными средствами вычислений, начиная от языков высокого уровня и заканчивая многоцелевыми пакетами прикладных программ.

Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование

ПК-4 Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления

ПК-4.1. Передает результат проведенных физико-математических и прикладных исследований, выраженный в терминах предметной области изученного явления

Знать: терминологию и научную лексику фундаментальной математики и механики: основных разделов математики и фундаментальной механики сплошных сред;

Уметь: представить результат проведенного исследования физикоматематических задач в форме,

Подбор литературы по современным исследованиям в рамках данной тематики, и проведение анализа современного состояния проблемы. Подготовка развернутого обзора современной научной периодической литературы, посвященного теме исследования.

пригодной для использования в инженерной практике.

Владеть: методами вычислений и комплексами прикладных программ, предназначенных для решения математических и механических задач.

Обоснование актуальности темы исследования. Формулировка математической постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования.

ПК-4.2. Формирует рекомендации по результатам проведенных физико-математических и прикладных исследований

исследования.

Знать: практические приложения физико-математических исследований, проводимых в механике сплошных сред;

Уметь: разрабатывать практические рекомендации для инженерных приложений.

Владеть: численными методами механики жидкости и газа и механики деформируемого твердого тела; новейшими алгоритмами и методами вычислений.

Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов

ПК-5 Способен применять в проектно-технической деятельности современные программные средства

ПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные пакеты прикладных программ

Знать: современные пакеты прикладных программ, предназначенных для решения задач математики и механики; современные стандарты информационных технологий; состояние современного рыка прикладных программных средств, основные подходы к интерпретации и визуализации результатов численных расчетов, виды пакетов прикладных программ для применения их в своей профессиональной деятельности.

Уметь: создавать специализированные решения для поставленной задачи с применением современных программных средств и программных комплексов нового поколения.

Владеть: современными языками программирования, библиотеками и пакетами программ.

Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование

ПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности языки программирования

Знать: парадигмы и методологии программирования, общие принципы построения и использования современных языков программирования высокого уровня; особенности наиболее распространенных объектноориентированных языков программирования; базовые структуры данных; основные комбинаторные и теоретико-графовые алгоритмы; современные технологии программирования;

Уметь: формализовать поставленную задачу, работать с интегрированными средами разработки программного обеспечения; применять в своей деятельности современные объектно-ориентированные языки

Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования.

программирования; применять новые научно апробированные модели и методы, позволяющие точно и быстро выполнять расчеты, значительно оптимизируя время работы инженеров; осваивать новые языки программирования;

Владеть: информационными технологиями, математическими алгоритмами и методами автоматизации сбора и анализа данных при построении систем машинного обучения.

Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

ПК-5.3. Применяет в профессиональной деятельности современные программные средства обработки изображений

Знать: современные программные средства обработки изображений, получаемых в ходе механического эксперимента;

Уметь: проводить экспериментальные работы с применением цифровой обработки всей совокупности экспериментальной информации.

Владеть: навыками применения и разработки программных решений цифровой обработки изображений.

Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование

ПК-5.4. Разрабатывает алгоритмы для проведения научно-исследовательских работ

Знать: современные языки программирования; особенности языков программирования при реализации алгоритмов;

Уметь: разрабатывать алгоритмические и программные решения с использованием современных технологий программирования;

Владеть: современными средами для создания и отладки программных продуктов.

Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов.

Формулировка основных положений и результатов исследования.

ПК-5.5. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности

Знать: современные методы и подходы решения профессиональных задач; способы синтеза и анализа данных, в том числе из разных областей науки и техники;

Уметь: самостоятельно приобретать, развивать и применять полученные знания в своей профессиональной деятельности; выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники;

Владеть: навыками анализа информации и определения направления научного поиска.

Формулировка математической постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 2.1 Письменный отчет
- 2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения производственной практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.

- 2. Задание(я) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
- 3. Описательная часть.
- 4. Список использованных источников.
- 5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы

- 1. Введение. Литературный обзор современного состояния проблемы по теме собственного научного исследования. Актуальность темы исследования. Практическая значимость и достоверность результатов.
 - 2. Физическая постановка задачи.
 - 3. Математическая постановка задачи и фундаментальные уравнения.
- 4. Описание методов и подходов проведения научного исследования: теоретические, экспериментальные и численные методы.
 - 5. Аналитическое решение задачи.
- 6. Методика экспериментального исследования. Проведение эксперимента. Обработка результатов экспериментального исследования.
- 7. Компьютерное имитационное моделирование выбранного физического явления или процесса.
 - 8. Анализ полученных результатов и выводы.
 - 9. Апробация работы.

Рекомендуемый объём отчета составляет <u>25</u> страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату A4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman, кегль 14.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задач практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») — выставляется, если отчет содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены с незначительными нарушениями.

Оценка 2 («неудовлетворительно») –выставляется, если в отчете не изложен в полном объеме анализ поставленных задач, отсутствует последовательное изложение материала с выводами и предложениями, имеются грубые нарушения технических требований к оформлению отчета.

2.2 Устный доклад к письменному отчету

2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Презентация должна содержать не менее 12-15 слайдов с использованием возможностей анимации и различного оформления. Приветствуется наличие в презентации звукового сопровождения (комментариев) и наглядных примеров (видеозаписей и фотоизображений).

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа и использования различных источников информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации, не способен транслировать результаты исследования.

- 2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики
- 2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики

ПК-1 Способен определять общие формы и закономерности в отдельной предметной области

ПК-1.1. Определяет общие формы и закономерности в механике

Какие уравнения механики сплошных сред входят в математическую постановку рассматриваемой задачи?

Дайте подробное физическое описание рассматриваемого Вами физического явления или процесса. Соответствуют ли выводы и результаты Вашего исследования наблюдаемому явлению?

Сформулируйте направления дальнейших исследований.

ПК-1.2. Определяет общие формы и закономерности движения механических систем

Какие эксперименты должны быть проведены для обоснования полученных Вами теоретических и(или) вычислительных результатов?

Могут ли быть проведены исследования с помощью интерференционно-оптических методов для верификации полученных Вами результатов?

Какие основные закономерности изученного явления Вы можете выделить и сформулировать?

ПК-1.3 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности

Какие методы исследования задачи Вы использовали? Чем обусловлен выбор методов исследования?

Использовали ли Вы различное программное обеспечение для решения Вашей задачи? Можно ли сравнить результаты? Перечислите методы и подходы, используемые при выполнении научно-исследовательской работы.

Какие системы символьной математики были Вами использованы? Аргументируйте Ваш выбор.

ПК-2 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки классических задач математики и механики

ПК-2.1. Показывает знание постановки классических задач математики и механики

Перечислите основные уравнения разрешающей системы Вашей задачи.

Перечислите основные неизвестные задачи, подлежащие определению.

Какие граничные (краевые) условия формулируются в Вашей задаче? Какие начальные условия формулируются в Вашей задаче?

Дайте классификацию краевой задачи (задач), рассмотренной (рассмотренных) в Вашей научно-исследовательской работе. Вы рассматриваете краевую задачу первого типа, второго типа или смешанную краевую задачу?

ПК-2.2. Математически корректно формулирует естественнонаучные задачи

Какие методы используются другими исследователями для решения подобных задач?

Дайте классификацию прямых и обратных задач современной механики деформируемого твердого тела. К какому классу относится Ваша проблема? Какие научные школы в России и мире занимаются подобными задачами? Какие результаты ими были получены? Можно сопоставить Ваши результаты и результаты других авторов?

ПК-3 Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

ПК-3.1. Применяет математический аппарат для доказательства сформулированных утверждений

Какие теоретические методы исследования Вами были применены? Какие методы позволили или позволят получить (приближенное) аналитическое решение? Какие фундаментальные законы лежат в основе системы разрушающих уравнений Вашей задачи?

ПК-3.2. Интерпретирует результаты численного эксперимента

Оцените точность Вашей численной схемы. Проводились ли испытания Ваших алгоритмов на тестах? Что дало сравнение различных алгоритмов на тестах? Проводилось ли сгущение сетки? Насколько менялся результат?

Если Вы использовали метод конечных элементов, то опишите использованные типы конечных элементов, количество узлов и элементов сетки, схему расчета, время, затраченное на расчет.

Аргументируйте выбор применяемых Вами пользовательских процедур.

С помощью какого программного обеспечения Вы визуализировали результаты вычислений? Использовались ли новые процедуры и приемы?

- ПК-4 Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления
- ПК-4.1. Передает результат проведенных физико-математических и прикладных исследований, выраженный в терминах предметной области изученного явления

Где были доложены результаты Вашего исследования? Перечислите конференции, на которых прошла апробация Ваших результатов.

Чем обеспечивается достоверность и обоснованность полученных Вами результатов?

Сформулируйте основные положения Вашей научно-исследовательской работы.

Сравните полученные Вами результаты с теоретическими, численными или экспериментальными работами других авторов.

Какая научная литература была использована при выполнении научно-исследовательской работы?

ПК-4.2. Формирует рекомендации по результатам проведенных физико-математических и прикладных исследований

Какие рекомендации после выполненной научно-исследовательской работы могут быть Вами сформулированы? Какие теоретические, экспериментальные и вычислительные методы Вы рекомендуете применять для решения рассмотренной Вами проблемы?

- ПК-5 Способен применять в проектно-технической деятельности современные программные средства
- ПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные пакеты прикладных программ

Какие современные пакеты прикладных программ Вы применяли в рамках своей научно-исследовательской работы? Обоснуйте свой выбор.

ПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности языки программирования

Какие языки программирования высокого уровня Вы использовали в рамках своей научноисследовательской работы? Обоснуйте свой выбор. Охарактеризуйте основные возможности выбранного Вами языка программирования. С каким программным обеспечением Вы познакомились, выбрав язык программирования? Например, какие среды разработки Вами были использованы?

ПК-5.3. Применяет в профессиональной деятельности современные программные средства обработки изображений

Какие современные программные средства обработки изображений Вы использовали при выполнении научно-исследовательской работы? Обоснуйте свой выбор. Какие программные средства изображений Вам известны? Сравните их особенности и функциональные возможности.

ПК-5.4. Разрабатывает алгоритмы для проведения научно-исследовательских работ

Какие алгоритмы при проведении научно-исследовательской работы Вы разработали? В чем заключается новизна разработанного алгоритма? Насколько эффективен разработанный Вами алгоритм?

ПК-5.5. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности

Обоснуйте актуальность и новизну выбранной темы исследования.

Чем определяется достоверность полученных результатов?

Обоснуйте выбор методов исследования и решения сформулированных краевых задач механики сплошных сред.

Какие практические рекомендации могут быть сделаны из Вашей научно-исследовательской работы?

Сформулируйте направления возможных дальнейших исследований.

2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам практики;

Оценка 4 («хорошо») — обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») – обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») — при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Планируемые	Кри	терии оценивания рез	ультатов обучения, б	аллы
образовательные	2	3	4	5
результаты				
ПК-1 Способен оп	ределять общие фор	омы и закономернос	ти в отдельной пред	метной области
ПК-1.1. Определя	ет общие формы и за	акономерности в ме	ханике	
•		•		
знать: : общие	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные
законы,	знания: общих	структурированны	но содержащие	систематические
закономерности	законов,	е знания общих	отдельные	знания общих
и общие	закономерностей	законов,	пробелы знания	законов,
соотношения	и общих	закономерностей	общих законов,	закономерностей
механики	соотношений	и общих	закономерностей	и общих
сплошных сред и	механики	соотношений	и общих	соотношений
ee	сплошных сред и	механики	соотношений	механики
составляющих:	ee	сплошных сред и	механики	сплошных сред и
механики	составляющих:	ee	сплошных сред и	ee
деформируемого	механики	составляющих:	ee	составляющих:
твердого тела,	деформируемого	механики	составляющих:	механики
механики	твердого тела,	деформируемого	механики	деформируемого
жидкости и газа	механики	твердого тела,	деформируемого	твердого тела,
(законы	жидкости и газа	механики	твердого тела,	механики
движения	(законов	жидкости и газа	механики	жидкости и газа
сплошной среды,	движения	(законов	жидкости и газа	(законов
теории	сплошной среды,	движения	(законов	движения
деформаций и	теории	сплошной среды,	движения	сплошной среды,
напряженного	деформаций и	теории	сплошной среды,	теории
состояния,	напряженного	деформаций и	теории	деформаций и
законы	состояния,	напряженного	деформаций и	напряженного
изменения	законов	состояния,	напряженного	состояния,
количества	изменения	законов	состояния,	законов
движения и	количества	изменения	законов	изменения
момента	движения и	количества	изменения	количества
количества	момента	движения и	количества	движения и
движения);		момента	движения и	момента
	1	1	<u>I</u>	l

	колинаства	колинаства	MOMORITO	КОПИПАСТВО
	количества движения)	количества движения)	момента	количества движения)
	движения)	движения)	количества	движения)
VI COTI I	Частично	Рионом	движения)	Сформированное
уметь:		В целом	В целом	1 1 1
формулировать общие	освоенное умение	успешное, но не	успешное, но	умение
'	формулировать	систематически	содержащее	формулировать
закономерности	общие	осуществляемое	отдельные	общие
и характерные	закономерности	умение	пробелы умение	закономерности
особенности	и характерные	формулировать	формулировать	и характерные
механики	особенности	общие	общие	особенности
сплошных сред;	механики	закономерности	закономерности	механики
показать в работе	сплошных сред;	и характерные	и характерные	сплошных сред;
математические	показать в работе	особенности	особенности	показать в работе
методы решения	математические	механики	механики	математические
краевых задач	методы решения	сплошных сред;	сплошных сред;	методы решения
механики	краевых задач	показать в работе	показать в работе	краевых задач
сплошных сред;	механики	математические	математические	механики
	сплошных сред;	методы решения	методы решения	сплошных сред;
		краевых задач	краевых задач	
		механики	механики	
		сплошных сред;	сплошных сред;	
владеть:	Фрагментарные	В целом	В целом	Успешное и
основными	навыки владения	успешное, но не	успешное, но	систематическое
методами	основными	систематическое	содержащие	применение
фундаментально	методами	владение	отдельные	навыков владения
й математики,	фундаментальной	основными	пробелы навыки	основными
информатики,	математики,	методами	владения	методами
физики и	информатики,	фундаментальной	основными	фундаментальной
механики;	физики и	математики,	методами	математики,
навыками	механики;	информатики,	фундаментальной	информатики,
определения	навыками	физики и	математики,	физики и
общих форм и	определения	механики;	информатики,	механики;
закономерностей	общих форм и	навыками	физики и	навыками
каждой	закономерностей	определения	механики;	определения
классической	каждой	общих форм и	навыками	общих форм и
предметной	классической	закономерностей	определения	закономерностей
области.	предметной	каждой	общих форм и	каждой
	области.	классической	закономерностей	классической
		предметной	каждой	предметной
		области.	классической	области.
			предметной	
			области.	
ПК-1.2. Определя	ет общие формы и за	акономерности движ	кения механических	систем
знать: основные	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные
представления о	знания основных	структурированны	но содержащие	систематические
механике как	представлений о	е знания основных	отдельные	знания основных
науки о	механике как	представлений о	пробелы знания	представлений о
движении	науки о движении	механике как	основных	механике как
материальных	материальных	науки о движении	представлений о	науки о движении
объектов в	объектов в	материальных	механике как	материальных
пространстве,	пространстве,	объектов в	науки о движении	объектов в
inpostipation be,	in conpanions,	CODERTOD B	подино динении	C C Delition D

общие свойства	общих свойств	пространстве,	материальных	пространстве,
движения и	движения и	общих свойств	объектов в	общих свойств
статики жидких,	статики жидких,	движения и	пространстве,	движения и
газообразных и	газообразных и	статики жидких,	общих свойств	статики жидких,
твердых	твердых	газообразных и	движения и	газообразных и
деформируемых	деформируемых	твердых	статики жидких,	твердых
тел.	тел.	деформируемых	газообразных и	деформируемых
		тел.	твердых	тел.
		1001	деформируемых	1911
			тел.	
уметь:	Частично	В целом	В целом	Сформированное
разрабатывать	освоенное умение	·	успешное, но	умение
стратегию	разрабатывать	успешное, но не систематически	содержащее	разрабатывать
*			отдельные	
построения	стратегию	осуществляемое		стратегию
решения задач	построения	умение	пробелы умение	построения
механики	решения задач	разрабатывать	разрабатывать	решения задач
сплошных сред,	механики	стратегию	стратегию	механики
предлагая	сплошных сред,	построения	построения	сплошных сред,
последовательно	предлагая	решения задач	решения задач	предлагая
сть методов и	последовательност	механики	механики	последовательност
подходов	ь методов и	сплошных сред,	сплошных сред,	ь методов и
математического	подходов	предлагая	предлагая	подходов
моделирования;	математического	последовательност	последовательност	математического
	моделирования;	ь методов и	ь методов и	моделирования;
		подходов	подходов	
		математического	математического	
		моделирования;	моделирования;	
владеть:	Фрагментарные	В целом	В целом	Успешное и
аналитическими,	навыки владения	успешное, но не	успешное, но	систематическое
численными и	аналитическими,	систематическое	содержащие	применение
экспериментальн	численными и	владение	отдельные	навыков владения
ыми методами	экспериментальны	аналитическими,	пробелы владение	аналитическими,
механики	ми методами	численными и	аналитическими,	численными и
деформируемого	механики	экспериментальны	численными и	экспериментальны
твердого тела и	деформируемого	ми методами	экспериментальны	ми методами
механики	твердого тела и	механики	ми методами	механики
жидкости и газа.	механики	деформируемого	механики	деформируемого
, and the other in the own	жидкости и газа.	твердого тела и	деформируемого	твердого тела и
	7114,4110 0 111 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	механики	твердого тела и	механики
		жидкости и газа.	механики	жидкости и газа.
		Marymooth II I wan	жидкости и газа.	Milymooth it i wan
ПК-1 3 Лемонстрия	рует способность по	I НИМЯТЬ СОВЕ п ШЕЦСТ		современный
, , ,	ходе исследований і	· •	-	1
знать: основные	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные
математические	знания основных	структурированны	но содержащие	систематические
модели и методы	математических	е знания основных	отдельные	знания основных
линейной и	моделей и методов	математических	пробелы знания	математических
нелинейной	линейной и	моделей и методов	основных	моделей и методов
теории	нелинейной	линейной и	математических	линейной и
упругости,	теории упругости,	нелинейной	моделей и методов	нелинейной
вязкоупругости.	вязкоупругости.	теории упругости.	моделеи и методов	теории упругости.
I BASKUVIIIVIOCIU	DN3KUVIIIIVI OCTU	L LEADING VIIIIVICICIA	глинсиной и	LEADING VIIIVIUCIU

теории упругости,

вязкоупругости,

линейной и

нелинейной

теории упругости,

вязкоупругости,

вязкоупругости,

математической

вязкоупругости,

математической

	T		T	U
теории	теории	математической	теории упругости,	математической
пластичности,	пластичности,	теории	вязкоупругости,	теории
теории	теории	пластичности,	математической	пластичности,
ползучести,	ползучести,	теории	теории	теории
механики	механики	ползучести,	пластичности,	ползучести,
разрушения,	разрушения,	механики	теории	механики
композиционных	композиционных	разрушения,	ползучести,	разрушения,
материалов;	материалов;	композиционных	механики	композиционных
открытые	открытых	материалов;	разрушения,	материалов;
математические	математических	открытых	композиционных	открытых
пакеты,	пакетов,	математических	материалов;	математических
современные	современных	пакетов,	открытых	пакетов,
языки	языков	современных	математических	современных
программирован	программировани	языков	пакетов,	языков
ия высокого	я высокого уровня	программировани	современных	программировани
уровня и	и особенностей их	я высокого уровня	языков	я высокого уровня
особенности их	применения для	и особенностей их	программировани	и особенностей их
применения для	решения научных	применения для	я высокого уровня	применения для
решения	задач.	решения научных	и особенностей их	решения научных
научных задач.		задач.	применения для	задач.
			решения научных	
			задач.	
уметь: понимать,	Частично	В целом	В целом	Сформированное
применять и	освоенное умение	успешное, но не	успешное, но	умение понимать,
совершенствоват	понимать,	систематически	содержащее	применять и
ь современные	применять и	осуществляемое	отдельные	совершенствоват
теоретические,	совершенствоват	умение понимать,	пробелы умение	ь современные
численные и	ь современные	применять и	понимать,	теоретические,
экспериментальн	теоретические,	совершенствоват	применять и	численные и
ые методы	численные и	ь современные	совершенствоват	экспериментальн
механики;	экспериментальн	теоретические,	ь современные	ые методы
	ые методы	численные и	теоретические,	механики;
	механики;	экспериментальн	численные и	
		ые методы	экспериментальн	
		механики;	ые методы	
			механики;	
владеть:	Фрагментарные	В целом	В целом	Успешное и
классическими	навыки владения	успешное, но не	успешное, но	систематическое
аналитическими,	классическими	систематическое	содержащие	применение
численными и	аналитическими,	владение	отдельные	навыков владения
экспериментальн	численными и	классическими	пробелы владение	классическими
ыми методами	экспериментальн	аналитическими,	классическими	аналитическими,
механики	ыми методами	численными и	аналитическими,	численными и
сплошных сред;	механики	экспериментальн	численными и	экспериментальн
современными	сплошных сред;	ыми методами	экспериментальн	ыми методами
вычислительным	современными	механики	ыми методами	механики
и пакетами	вычислительным	сплошных сред;	механики	сплошных сред;
прикладных	и пакетами	современными	сплошных сред;	современными
программ,	прикладных	вычислительным	современными	вычислительным
языками	программ,	и пакетами	вычислительным	и пакетами
программирован	языками	прикладных	и пакетами	прикладных
ия высокого	программирован	программ,	прикладных	программ,

уровня, включая ия высокого языками программ, самостоятельное уровня, включая программирован языками уверенное программирован самостоятельное ия высокого применение уверенное уровня, включая ия высокого многофункциона применение самостоятельное уровня, включая льных конечномногофункциона уверенное самостоятельное льных конечноэлементных применение уверенное пакетов (ANSYS, элементных многофункциона применение пакетов (ANSYS, **SIMULIA** льных конечномногофункциона Abaqus). **SIMULIA** льных конечноэлементных Abaqus). пакетов (ANSYS, элементных пакетов (ANSYS, **SIMULIA**

программ, языками программирован ия высокого уровня, включая самостоятельное уверенное применение многофункциона льных конечно-элементных пакетов (ANSYS, SIMULIA Abaqus).

ПК-2 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки классических задач математики и механики

ПК-2.1. Показывает знание постановки классических задач математики и механики

Abaqus).

знать: классификацию задач механики сплошных сред; постановки классических задач механики сплошных сред и ее разделов (теории упругости, математической теории пластичности, теории ползучести, механики разрушения, теории композиционных материалов, численных методов механики), основные физические законы, на которых базируются математические модели естествознания.

Фрагментарные знания классификации задач механики сплошных сред; постановок классических задач механики сплошных сред и ее разделов (теории упругости, математической теории пластичности, теории ползучести, механики разрушения, теории композиционных материалов, численных методов механики), основных физических законов, на которых базируются математические модели

естествознания.

Общие, но не структурированны е знания классификации задач механики сплошных сред; постановок классических задач механики сплошных сред и ее разделов (теории упругости, математической теории пластичности, теории ползучести, механики разрушения, теории композиционных материалов, численных методов механики), основных физических законов, на которых базируются математические модели

естествознания.

Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания классификации задач механики сплошных сред; постановок классических задач механики сплошных сред и ее разделов (теории упругости, математической теории пластичности, теории ползучести, механики разрушения, теории композиционных материалов, численных методов механики), основных физических законов, на которых базируются математические модели

естествознания.

Сформированные систематические знания классификации задач механики сплошных сред; постановок классических задач механики сплошных сред и ее разделов (теории упругости, математической теории пластичности, теории ползучести, механики разрушения, теории композиционных материалов, численных метолов механики), основных физических законов, на которых базируются математические модели естествознания.

уметь:	Частично	В целом	В целом	Сформированное
математически	освоенное умение	успешное, но не	успешное, но	умение
корректно	математически	систематически	содержащее	математически
формулировать	корректно	осуществляемое	отдельные	корректно
задачи механики	формулировать	умение	пробелы умение	формулировать
сплошных сред и	задачи механики	математически	математически	задачи механики
смежных с ней	сплошных сред и	корректно	корректно	сплошных сред и
областей;	смежных с ней	формулировать	формулировать	смежных с ней
	областей;	задачи механики	задачи механики	областей;
		сплошных сред и	сплошных сред и	
		смежных с ней	смежных с ней	
		областей;	областей;	
владеть: методами	Фрагментарные	В целом	В целом	Успешное и
решения	навыки владения	успешное, но не	успешное, но	систематическое
классических	методами решения	систематическое	содержащие	применение
задач математики	классических	владение	отдельные	навыков владения
и механики;	задач математики	методами решения	пробелы навыки	методами решения
математическим	и механики;	классических	владения	классических
аппаратом теории	математическим	задач математики	методами решения	задач математики
обыкновенных дифференциальны	аппаратом теории	и механики;	классических	и механики;
х уравнений,	обыкновенных	математическим	задач математики	математическим
уравнений	дифференциальны х уравнений,	аппаратом теории	и механики;	аппаратом теории
математической	уравнений	обыкновенных	математическим	обыкновенных
физики, теории	математической	дифференциальны	аппаратом теории	дифференциальны
функций	физики, теории	х уравнений, уравнений	обыкновенных	х уравнений, уравнений
комплексного	функций	математической	дифференциальны	математической
переменного,	комплексного	физики, теории	х уравнений, уравнений	физики, теории
численными	переменного,	функций	математической	функций
методами решения	численными	комплексного	физики, теории	комплексного
алгебраических,	методами решения	переменного,	функций	переменного,
дифференциальны	алгебраических,	численными	комплексного	численными
х и интегро-	дифференциальны	методами решения	переменного,	методами решения
дифференциальны	х и интегро-	алгебраических,	численными	алгебраических,
х уравнений.	дифференциальны	дифференциальны	методами решения	дифференциальны
	х уравнений.	х и интегро-	алгебраических,	х и интегро-
		дифференциальны	дифференциальны	дифференциальны
		х уравнений.	х и интегро-	х уравнений.
			дифференциальны	
THC 2.2. M	1		х уравнений.	
	нески корректно фор			0.1
знать:	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные
математические	знания	структурированны	но содержащие	систематические
постановки	математических	е знания	отдельные	знания
краевых задач	постановок	математических	пробелы знания	математических
механики	краевых задач	постановок	математических	постановок
деформируемого	механики	краевых задач	постановок	краевых задач
твердого тела;	деформируемого	механики	краевых задач	механики
постановки,	твердого тела;	деформируемого	механики	деформируемого
фундаментальны	постановок,	твердого тела;	деформируемого	твердого тела;
е уравнения и	фундаментальны	постановок,	твердого тела;	постановок,
решения плоских	х уравнений и	фундаментальны	постановок,	фундаментальны
И	решений плоских	х уравнений и	фундаментальны	х уравнений и
пространственны	И	решений плоских	х уравнений и	решений плоских
х задач теории	пространственны	И	решений плоских	И

	T		T	T
упругости,	х задач теории	пространственны	И	пространственны
математической	упругости,	х задач теории	пространственны	х задач теории
теории	математической	упругости,	х задач теории	упругости,
ползучести и	теории	математической	упругости,	математической
теории	ползучести и	теории	математической	теории
ползучести	теории	ползучести и	теории	ползучести и
элементов	ползучести	теории	ползучести и	теории
конструкций;	элементов	ползучести	теории	ползучести
постановки,	конструкций;	элементов	ползучести	элементов
уравнения и	постановок,	конструкций;	элементов	конструкций;
результаты	уравнений и	постановок,	конструкций;	постановок,
решения краевых	результатов	уравнений и	постановок,	уравнений и
задач механики	решения краевых	результатов	уравнений и	результатов
разрушения;	задач механики	решения краевых	результатов	решения краевых
1 13	разрушения;	задач механики	решения краевых	задач механики
	F F J	разрушения;	задач механики	разрушения;
		pusp j merimi,	разрушения;	puspy memini,
уметь: применять	Частично	В целом	В целом	Сформированное
численные	освоенное умение	успешное, но не	успешное, но	умение
методы	применять	систематически	содержащее	применять
математического	численные	осуществляемое	отдельные	численные
		•	пробелы умение	
моделирования в	методы	умение		методы
задачах	математического	применять	применять	математического
естествознания;	моделирования в	численные	численные	моделирования в
	задачах	методы	методы	задачах
	естествознания;	математического	математического	естествознания;
		моделирования в	моделирования в	
		задачах	задачах	
	Φ.	естествознания;	естествознания;	37
владеть: методами	Фрагментарные	В целом	В целом	Успешное и
конечно-	навыки владения	успешное, но не	успешное, но	систематическое
элементного	методами конечно-	систематическое	содержащие	применение
анализа задач	элементного	владение	отдельные	навыков методами
механики сплошных сред,	анализа задач	методами конечно-	пробелы владение	конечно-
методами	механики сплошных сред,	элементного	методами конечно-	элементного
вычислений и	методами	анализа задач	элементного	анализа задач
пакетами	вычислений и	механики	анализа задач	механики
многофункциональ	пакетами	сплошных сред,	механики	сплошных сред,
ных прикладных	многофункциональ	методами вычислений и	сплошных сред,	методами вычислений и
программ.	ных прикладных	пакетами	методами вычислений и	пакетами
• •	программ.	многофункциональ	пакетами	многофункционал
		ных прикладных	многофункциональ	ных прикладных
		программ.	ных прикладных	программ.
			программ.	
ПК-3 Способен ст	оого доказать утверх	кление, сформулиро		теть слелствия
полученного резул	·		zaiz pespilati, jbil	Z-12 onedo ibini
	г математический ап	парат ппа показател	ьства сформуциров	эннгіх
ттк-э.т. ттрименяе: утверждений	і матоматический ап	шарат для доказател	потва сформулиров	MIIIDIA
* *	Фрагмандарина	Общие, но не	Сформирования	Сформирования
знать: основы	Фрагментарные		Сформированные,	Сформированные
математического	знания основ	структурированны	но содержащие	систематические

е знания основ

математического

отдельные

пробелы знания

знания основ

математического

математического

функциональног

алтебры и аплинёной о анализа, плинёной анализа, плинёной о анализитческой отметрите отметрите обращиться обра			1	I	1
аптебры и апалитической исметрии, равнений в уравнений в уравнений в уравнений в уравнений в уравнений в уравнений в уравнений, уравнений в уравнений	о анализа,	функциональног	И	основ	
аналитической геометрии, теории идференциальных уравнений в уравнений в уравнений в производных, теории аналитической диференциальных уравнений в теории идференциальных идференциальных идференциальных идференциальных уравнений в теории идференциальных идфирементов идментитеский идметнитеский идметнитеск		· ·	функциональног	математического	
производных, теории днадитической доринатической диференциальн их уравнений, уравнений, уравнений, уравнений, уравнений, уравнений в частных уравнений, у	алгебры и		о анализа,	И	
георий дифференциальн ых уравнений в из уравнений в орои истатистики и теории в статистики и теории математической истатистики и пеоритоводых, теории математической истатистики и пеоритоводых дероитоводых дероитоводых дероитоводых дероитово	аналитической	алгебры и	линейной	функциональног	линейной
дифференциальн ых уравнений, уравнений в частных теории производных, теории производн	геометрии,	аналитической	алгебры и	о анализа,	алгебры и
мх уравпений дифферепциалы	теории	геометрии,	аналитической	линейной	аналитической
уравнений в частных уравнений, уравнений вых уравнений вых уравнений вых уравнений, уравнений вых уравнений вастных производных стории вастных производных функций, теории статисткии и теории вастных и теории вастных и теории вастных и теории вастных и статистки и теории вастных и статистики и теории вастных и т	дифференциальн	теории	геометрии,	алгебры и	геометрии,
уравнений в частных уравнений, уравнений вых уравнений вых уравнений вых уравнений, уравнений вых уравнений вастных производных стории вастных производных функций, теории статисткии и теории вастных и теории вастных и теории вастных и теории вастных и статистки и теории вастных и статистики и теории вастных и т	ых уравнений,	дифференциальн	теории	аналитической	теории
производных, теории производных производных п			дифференциальн	геометрии,	дифференциальн
производных, теории производных, офункций, апалитических функций, апалитических функций, отатистики и теории пероизводных, отатистики и теории производных, отатистки и теории				•	
теории аналитических функций, теории аналитический аналитический функций, теории аналитический исчисления, аналитический исчисления, аналитической исчисления, аналитической исчисления, аналитической исчисления, аналитической исчисления, аналитической механики деформируемого тела, численных инограммирован ия, программирован ия, истенных истенных исторов, программирован ия, программирован ия, истенных исторов, программирован ия, истенных исторов, истеменных исторов, истенных исторов, истенных исторов, истенных исторовативеем обромулировать полученный результат и анализирует его образовать полученный результат и анализирует его образовать полученный результат и анализирует его инализирует его образовать полученный разультат и анализирует его истематическое утверждение, формулировать полученный разультат и анализирует его образовать	производных,	* *		*	V -
аналитических функций, аналитических функций, аналитических функций, аналитических функций, аналитический функций, теории аналитической статистики и теории аналитической детинстики и теории аналитической детинстики и теории вариационного исчисления, аналитической математической математической исчисления, аналитической математической вероятностей, вариационного исчисления, аналитической механики, механики механики механики механики механики механики методов, программирован ия, программирован ия, программирован ия, программирован ия, программирован ия, программирован ия, механике сплошных сред; технологии в механике сплошных сред; технологии в математической осорежащие обромулировать полученный результат и анализирует его. владеть: методов днажи в деформулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическии анализирует его врадет от сла, частенных механике строго доказать оромулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическии анализирует его систематическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическии анализирует его систематическое утверждение, формулировать полученный презультат и анализирует его владеть: математическии анализирует его систематическое утверждение, формулировать полученный полученный результат и анализирует его навыжи владения математическое осорежащие от систематическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его осорежащие от систематическое утверждение, формулировать полученный полученный полученный полученный результат и анализирует его осорежащие ососрежащие о	-	производных,	• •		* *
функций, математической статистики и теории внаилитических функций, статистики и теории вероятностей, вариационного исчисления, аналитической механики, механики деформируемого твердого тела, численных методов, программирован ия, программирован вычислительные технологии в механике сплошных сред; отдельные полученный результат и анализирует его. деформулировать полученный полученный презультат и анализирует его врадеть: математической функций, математической функций, математической функций, математической функций, математической функций, математической статистики и теории внариационного вероятностей, вариационного нестрого доказать математической периз механике отвердого тела, численных пердого тела, численных пердого тела, численных программирован ия, программирован освоенное умерые строго доказать полученный результат и анализирует его ображдение, формулировать полученный презультат и анализирует его ображдение, анализирует его ображдения анализирует его ображдения анализирует его ображдение, анализирует его ображдение, анализирует его ображдение, анализирует его ображдения анализирует	-	-		v <u>-</u>	производных.
математической статистики и теории статистики и теории вероятностей, вариационного исчисления,		•	-	T	-
теории вероятностей, вариационного исчисления, аналитической исчисления, аналитической исмеханики, деформируемого твердого тела, численных игодов, программирован ия, вычислительные технологии в механике сплошных сред; отверждение, формулировать полученный результат и анализирует его врадеть: математической отверждеть и потрученный данализирует его врадеть: математической отверждение, формулировать полученный анализирует его математической отверждение, формулировать полученный дезультат и анализирует его математической отверждение, формулировать полученный анализирует его математической отверждение, формулировать полученный дезультат и анализирует его врадеть: математической отверждение, формулировать полученный анализирует его математическое образовать и анализирует его математическое образовать от дея образовать об	1 1		•		_
теории вероятностей, вариационного исчисления, вариационного исчисления, вариационного исчисления, вариационного исчисления, аналитической механики механики деформируемого твердого тела, численных игодов, программирован ия, программирован ия, сплошных сред; сплошных сред; освенное утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его. владеть: офрагментарные вариационного исчислений и вероятностей, вариационного исчисления, аналитической механики исчисления, аналитической исчисления, аналитической исчисления, аналитической исчисления, аналитической исчисления, аналитической механики исчисления, аналитической механики инсленных инсленных инсленных инсленных инсленных инсленных инсленных инсленн		- ·		_	
вероятностей, вариационного исчисления, аналитической механики, механики, механики деформируемого твердого тела, численных методов, программирован ия, вычислительные технологии в механике сплошных сред; освенное умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его. владеть: Фрагментарные выдения данализирует его владеть: математическии аппаратом для математическии аппаратом для математическии аппаратом для ображдение, формулировать математическии аппаратом для ображдение, частемым и теории вероятностей, вариационного исчисления, ва				-	
вариационного исчисления, вариационного исчисления, аналитической исчисления, аналитической исчисления, аналитической механики деформируемого твердого тела, численных программирован ия, программирован вычислительные технологии в механике сплошных сред; осветное улетерждение, формулировать полученный результат и анализирует его. вриять: строго доказать математическое улерждение, формулировать полученный результат и анализирует его вриять: строго доказать математическое математическое математическое исчисления, вариационного исчисления, вариационого исчисления, вариационого исчисления, вариационого исчисления, вариационтого исчисления, вариационого исчисления, вариационого исчисления, вариационого исчисления, вариационого исчисления, вариационого исчисления, вариационтого исчисления, ва	_				
исчисления, аналитической исчисления, аналитической механики механики деформируемого твердого тела, численных программирован ия, программирован ия, вычислительные технологии в механике сплошных сред; методов, сплошных сред; методов математическое формулировать полученный результат и анализирует его владеть: фрагментарные математическим аппаратом для математические остремовати исчисления, вероятностей, вариационного исчисления, вариационтого исчисления, вариационного исчисления, вариационного исчисления, вариационного исчисления, вариационного исчисления, вариционтоть исчисления, вариационного исчисления, вариационного исчисления, вариационного исчисления, вариационного исчисления, вариационтого исчисления, вариационтого исчисления, вариационтого ис	-	•			
аналитической механики механики деформируемого твердого тела, численных программирован ия, программирован ия, программирован ия, программирован ия, программирован силошных сред; осветное утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его механики деформируемого трерждение, анализирует его механики деформируемого твердого тела, численных деформируемого твердого тела, численных деформируемого твердого тела, численных методов, программирован ия, програ	-	-	_		-
механики, механики деформируемого твердого тела, численных программирован ия, программирован ия, программирован ия, программирован механике сплошных сред; механике механике сплошных сред; механике механике программирован из, вычислительные технологии в механике механике обромулировань освоенное умение строго доказать осуществляемое умение строго доказать полученный результат и анализирует его обромулировать полученный результат и анализирует его обромулировать полученный результат и анализирует его в делом успешное, но систематическое содержащие применение спотематическое осодержащие применение спотематическое применение применение применение		*	_		_
механики деформируемого твердого тела, численных твердого тела, численных программирован ия, программирован ия, вычислительные сплошных сред; технологии в механике сплошных сред; метематическое формулировать полученный результат и анализирует его. владеть: фрагментарные математическим аппаратом для математическим аппаратом для математическим аппаратом для математические обремы деформируемого твердого тела, численных деформируемого твердого тела, численных деформируемого твердого тела, численных программирован ия, методов, программирован ия, механике вычислительные технологии в механике В целом успешное, но чотемный результат и анализирует его образультат и анализ			_	•	-
деформируемого твердого тела, численных методов, программирован ия, вычислительные технологии в механике сплошных сред; метантическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его. владеть: математическим аппаратом для механики деформируемого твердого тела, деформируемого твердого тела, численных механики деформируемого твердого тела, численных деформируемого твердого тела, численных механики деформируемого твердого тела, численных деформируемого твердого тела, механики деформируемого твердого тела, численных деформируемого твердого тела, механики деформируемого твердого тела, методов, программирован ия, програмирован ия, программирован изсленных деформируемого твердого тела, численных деформируемого твердого тела, програмирован ия, программирован ия, программирован ия, программирован ия, программирован ия, програмирован ия, программирован ия, програмирован ия, программирован ия, програмирован ия, программирован ия, програмирован ия, програмирован ия, програмирован ия, програмирован ия, програмирован ия, програмиремого инсленых инсленых инсленых инсленых инсленых инсленых инслен			·	-	· ·
твердого тела, численных методов, программирован ия, программирован ия, вычислительные технологии в механике сплошных сред; натическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его. владеть: фарак праграм ирован идля методот тела, численных деформируемого твердого тела, численных деформируемого твердого тела, численных деформируемого твердого тела, численных методов, программирован ия, механике технологии в механике объемное умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученый результат и анализирует его. владеть: фаракты давыки владения или деформируемого твердого тела, численных деформируемого твердого тела, феформуремого тела, феформуремого твердого тела, феформуремого тела, фетодов, феформуремого тела, фетодов, фефороровать полученный результат и анализирует его объемь теле, тел				-	
численных методов, программирован ия, ия механике сплошных сред; технологии в механике сплошных сред; вычислительные технологии в механике вычислительные технологии в механике вычислительные технологии в механике вычислительные технологии в механике технологии в механике вычислительные технологии в механике технологи в механике технологи в механике технологи в механик			·	·	-
методов, программирован ия, программирован ия, вычислительные технологии в механике сплошных сред; механике сплошных сред; математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: методов, программирован ия, программирован ия, программирован ия, вычислительные технологии в механике осодержащие осуществляемое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: методов, программирован ия, вычислительные технологии в механике осодержащее отдельные осредние, формулировать полученный результат и анализирует его владетых деформируемого тела, численных деформируемого твердого тела, численных программирован ия, вычислительные программирован ия, вычислительные технологии в механике осодержащее отдельные острельные отдельные отде	*				
программирован ия, программирован ия, вычислительные технологии в механике сплошных сред; механике сплошных сред; методов, сплошных сред; методов, освоенное уметь: строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его. Владеть: математическим аппаратом для методов, программирован ия, методов, программировать программировать из методов, программировать из методов, программиро		-		·	
ия, вычислительные технологии в механике сплошных сред; методов, программирован ия, вычислительные технологии в механике сплошных сред; методов, программирован ия, програмирован ия, программирован ия, программирован ия, программирован ия, программирован ия, програмирован ия, програмирован ия, программирован ия, програмирован ия, п			-		-
вычислительные технологии в механике сплошных сред; сплошных сред; освоенное умение утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его. владеть: математическим аппаратом для вычислительные технологии в вычислительные технологии в механике осмоенное умение сплошных сред; осмоенное умение сплошных сред; осмоенное умение сплошных сред; осмоенное умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическим аппаратом для осмоение ия, вычислительные технологии в механике обмеханике обмеханике обмеханике обмеханике обмеханике обмеханике обмеханике осмоенное, но из осмоенное умение строго доказать осмоенное умение строго доказать осмоенное умение строго доказать осмоенное утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его обмеханике обмеханике обмеханике осмоенное, но не систематическое осмоержащие отдельные отдельные осмоержащее отдельные осмоержаще отдельные осмоержащее обмоержащее обмоержащее обмоержацие осмоержащее обмоержацие осмоержащее осмоержаци					
технологии в механике сплошных сред; механике меха	· ·			-	
механике сплошных сред; механике обромованное упешное, но систематическое утвержащее отдельные пробелы умение строго доказать формулировать полученный результат и анализирует его математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическим аппаратом для математическим аппаратом для механике отдельные технологии в механике механи		· ·			
сплошных сред; механике сплошных сред; механике полученный результат и анализирует его владеть: владеть: математическим аппаратом для механике полученные павыки владения математическим аппаратом для механике полученные сплошных сред; механике полученные сплошных сред; механике полученные сплошных сред; механике полученные сплошных сред; механике вычислительные технологии в механике вычислительные технологии в механике получи вычислительные технологии в механике полученые строго доказать и анализические осдержащее отдельные пробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его впробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его впробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его впробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его впробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его впробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его впробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его впробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его впробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его впробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его впробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его впробелы умение строго доказать математическое отдельные пробелы умение строго доказать математическое от				· ·	· ·
сплошных сред; механике вычислительные технологии в механике уметь: строго доказать освоенное умение успешное, но не успешное, но не осуществляемое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: фрагментарные вализирать и аппаратом для в полученные и атематическим аппаратом для математическим анализират одля в полученные и аматематическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владетых математическое истематическое умение строго доказать и анализирует его вы полученный результат и анализирует его вы полученные и осуществляемое отдельные пробелы умение строго доказать и отдельные пробелы умение строго доказать и отдельные пробелы умение строго доказать и отдельные пробелы умение отдельные пробелы умение строго доказать и отдельные пробелы умение отдельные пробелы умение строго отдельные пробелы умение стро					
уметь: строго доказать освоенное умение строго доказать и анализирует его владеть: математическим аппаратом для математическим аппаратом для математическим анализирует его математическим анализирует его математическим анализируат осроенное умение строго доказать и анализирует его математическое умение строго доказать осуществляемое умение строго доказать отдельные пробелы умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: фрагментарные навыки владения математическое систематическое систематическое систематическое содержащие технологии в механике В целом успешное, но содержащие строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: Фрагментарные навыки владения математическое систематическое содержащие технологии в механике В целом успешное, но систематическое осодержащие технологии в механике В целом успешное, но систематическое осодержащие применение	сплошных сред;			·	
уметь: строго доказать освоенное умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его. владеть: математическим аппаратом для математическим аппаратом для математическим аппаратом для математическим аправатом для математическим математическим осуществляемое успешное, но осуществляемое отдельные математическое утверждение, умение строго доказать формулировать полученный результат и анализирует его ображающей применение применение		сплошных сред;	механике		механике
уметь: строго доказать освоенное умение строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: владеть: фрагментарные впларатом для математическим аппаратом для освоенное умение строго осметь доказать успешное, но не систематическое успешное, но не систематическое успешное, но не систематически успешное, но не систематические умение строго осмержащее отдельные математическое утверждение, умение строго доказать пробелы умение строго доказать формулировать полученный результат и анализирует его осмержащие отдельные утверждение, отдельные математическое утверждение, отдельные утверждение, отдельные математическое утверждение, отдельные пробелы умение строго доказать формулировать полученный результат и анализирует его осмержащие осметь и осметь				технологии в	
освоенное умение строго доказать и доказать и анализирует его владеть: математическии освоенное умение строго доказать и анализирует его владеть: математическии освоенное умение строго доказать и доказать и анализирует его владеть: математическии осуществляемое отдельные пробелы умение строго пробелы умение строго доказать и дормулировать полученный результат и дормулировать полученный результат и доказать и дормулировать полученный дормулировать полученный дормулировать полученный дормулировать полученный дормультат и до					
математическое утверждение, математическое формулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическое утверждения, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическое умение строго пробелы умение строго доказать формулировать полученный результат и анализирует его владеть: формулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическим аппаратом для математическим математическое систематическое содержащие применение	уметь: строго	Частично	В целом	В целом	
утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическое утверждения, формулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическое умение строго доказать формулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическое умение строго доказать формулировать полученный результат и анализирует его полученный результат и анализирует его владеть: математическим навыки владения математическое содержащие применение	доказать	освоенное умение	успешное, но не	успешное, но	умение строго
формулировать полученный результат и анализирует его владеть: математическим аппаратом для математическим аппаратом для математическим пробелы умение строго доказать формулировать полученный результат и анализирует его полученный результат и анализи	математическое	строго доказать	систематически	содержащее	доказать
полученный результат и анализирует его владеть: математическим аппаратом для формулировать полученный результат и анализирует его вапларатом для формулировать полученный результат и анализирует его вапларатом для формулировать полученный результат и анализирует его владеть: формулировать полученный результат и анализирует его вапларатом для формулировать полученный результат и анализирует его вапларатом для формулировать полученный результат и анализирует его в целом успешное, но не систематическое применение	утверждение,	математическое	осуществляемое		математическое
результат и анализирует его результат и анализирует его формулировать полученный результат и анализирует его формулировать полученный результат и анализирует его владеть: Фрагментарные математическим аппаратом для математическим			умение строго		-
анализирует его. результат и анализирует его формулировать полученный результат и анализирует его владеть: Фрагментарные математическим аппаратом для результат и успешное, но не аппаратом для утверждение, формулировать полученный результат и анализирует его в целом успешное, но не успешное, но систематическое применение	полученный	формулировать	доказать	строго доказать	формулировать
анализирует его формулировать полученный результат и анализирует его владеть: Фрагментарные математическим аппаратом для математическим	результат и	полученный	математическое	математическое	полученный
полученный полученный результат и анализирует его владеть: Фрагментарные математическим навыки владения аппаратом для математическим систематическое содержащие применение	анализирует его.	результат и	утверждение,	утверждение,	результат и
результат и анализирует его анализирует его владеть: Фрагментарные в целом ватематическим навыки владения аппаратом для математическим систематическое содержащие применение		анализирует его	формулировать	формулировать	анализирует его
анализирует его анализирует его владеть: Фрагментарные видения инавыки владения аппаратом для математическим навыки владения инавыки владения			полученный	полученный	
анализирует его анализирует его владеть: Фрагментарные видения инавыки владения аппаратом для математическим навыки владения инавыки владения			результат и	результат и	
владеть: Фрагментарные В целом В целом Успешное и математическим навыки владения успешное, но не аппаратом для математическим систематическое содержащие применение				= -	
математическим навыки владения успешное, но не аппаратом для математическим систематическое содержащие применение	владеть:	Фрагментарные	**	* *	Успешное и
аппаратом для математическим систематическое содержащие применение			успешное, но не	успешное, но	систематическое
			•	•	
	строгого	аппаратом для	владение	отдельные	владение

	<u> </u>	<u> </u>		
доказательства	строгого	математическим	пробелы владение	математическим
сформулированн	доказательства	аппаратом для	математическим	аппаратом для
ых утверждений.	сформулированн	строгого	аппаратом для	строгого
	ых утверждений.	доказательства	строгого	доказательства
		сформулированн	доказательства	сформулированн
		ых утверждений.	сформулированн	ых утверждений.
			ых утверждений.	
ПК-3.2. Интерпрет	тирует результаты ч	исленного эксперим	ента	
знать: правила,	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные
особенности,	знания правил,	структурированны	но содержащие	систематические
пути проведения	особенностей,	е знания правил,	отдельные	знания правил,
и методы анализа	путей	особенностей,	пробелы знания	особенностей,
вычислительного	проведения и	путей	правил,	путей
эксперимента;	методов анализа	проведения и	особенностей,	проведения и
	вычислительного	методов анализа	путей	методов анализа
	эксперимента;	вычислительного	проведения и	вычислительного
		эксперимента;	методов анализа	эксперимента;
			вычислительного	
			эксперимента;	
уметь:	Частично	В целом	В целом	Сформированное
прогнозировать	освоенное умение	успешное, но не	успешное, но	умение
поведение	прогнозировать	систематически	содержащее	прогнозировать
механической	поведение	осуществляемое	отдельные	поведение
системы или	механической	умение	пробелы умение	механической
физического	системы или	прогнозировать	прогнозировать	системы или
явления на	физического	поведение	поведение	физического
основании	явления на	механической	механической	явления на
полученного	основании	системы или	системы или	основании
математического	полученного	физического	физического	полученного
решения краевой	математического	явления на	явления на	математического
задачи или	решения краевой	основании	основании	решения краевой
проведенного	задачи или	полученного	полученного	задачи или
эксперимента;	проведенного	математического	математического	проведенного
	эксперимента;	решения краевой	решения краевой	эксперимента;
		задачи или	задачи или	
		проведенного	проведенного	
		эксперимента;	эксперимента;	
владеть:	Фрагментарные	В целом	В целом	Успешное и
современными	навыки владения	успешное, но не	успешное, но	систематическое
средствами	современными	систематическое	содержащие	применение
вычислений,	средствами	владение	отдельные	навыков владения
начиная от	вычислений,	современными	пробелы владение	современными
языков высокого	начиная от	средствами	современными	средствами
уровня и	языков высокого	вычислений,	средствами	вычислений,
заканчивая	уровня и	начиная от	вычислений,	начиная от
многоцелевыми	заканчивая	языков высокого	начиная от	языков высокого
пакетами	многоцелевыми	уровня и	языков высокого	уровня и
прикладных	пакетами	заканчивая	уровня и	заканчивая
программ.	прикладных	многоцелевыми	заканчивая	многоцелевыми
	программ.	пакетами	многоцелевыми	пакетами
			пакетами	

ПК-4 Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных программ. ПК-4 Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изученного явления ПК-4.1. Передает результат проведенных физико-математических и прикладных исследовани выраженный в терминах предметной области изученного явления 3нать: Фрагментарные знания перминологии и научной лексику фундаментально и научной лексики терминологии и научной лексики фундаментально и механики: й математики и фундаментально и основных механики: й математики и фундаментально и механики: й математики и фундаментально и механики: й математики и фундаментально и механики: й математики и фундаментально й механики: й математики и фундаментально й механики: основных механики: основных механики: основных механики: основных механики: основных механики и фундаментально й механики и представить освоенное умение результат проведенного результат представить осуществляемое отдельные результат
ПК-4 Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления ПК-4.1. Передает результат проведенных физико-математических и прикладных исследовани выраженный в терминах предметной области изученного явления Знать: Фрагментарные структурированны но содержащие систематически и научную лексику фундаментально научной лексики терминологии и научной лексики фундаментально основных механики: й математики и фундаментально основных механики: й математики и фундаментально основных механики: й математики и фундаментально фундаментально основных математики и разделов основных механики: й математики и разделов основных механики: й математики и фундаментально й механики: основных механики: й математики и фундаментально би механики фундаментально би механики фундаментально би механики фундаментально би механики основных основных разделов основных
исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления ПК-4.1. Передает результат проведенных физико-математических и прикладных исследовани выраженный в терминах предметной области изученного явления знать: Фрагментарные знания структурированны но содержащие систематически научную лексику фундаментально и научной лексики терминологии и научной лексики фундаментально основных механики: й математики и фундаментально основных механики: й математики и фундаментально основных математики и разделов основных математики и фундаментально й механики: основных механики: й математики и фундаментально й механики и фундаментально б механики и фундаментально и фундаментальн
ПК-4.1. Передает результат проведенных физико-математических и прикладных исследовани выраженный в терминах предметной области изученного явления знать: Фрагментарные структурированны но содержащие систематически научную лексику терминологии и научной лексики фундаментально и математики и фундаментально основных механики: й математики и фундаментально основных математики и разделов основных математики и фундаментально й математики и фундаментально й математики и разделов основных математики и фундаментально й математики и разделов основных разделов основных разделов математики и сплошных сред; й механики фундаментально й механики сплошных сред; й механики фундаментально й механики основных сред; и механики орупдаментально й механики оплошных сред; уметь: Частично в делом в целом успешное, но не результат представить систематически содержащее представить основных разделов представить систематически содержащее представить
ПК-4.1. Передает результат проведенных физико-математических и прикладных исследовани выраженный в терминах предметной области изученного явления знать: Фрагментарные структурированные но содержащие систематически научную лексику терминологии и научной лексики фундаментально и математики и фундаментально основных механики: й математики и фундаментально и математики и фундаментально основных механики: й математики и фундаментально и механики сплошных сред; и механики сплошных сред; уметь: уметь: Частично освоенное умение успешное, но не успешное, но успешное, но редставить представить систематически содержащее представить
выраженный в терминах предметной области изученного явления знать: Фрагментарные Общие, но не структурированные, структурированные, отдельные отдельные отдельные инфинация инфинациа инфинация инфинация инфинация инфинация инфинациа инфинациа инфинация инфинациа инфинация инфинациа инфинаци
знать: Фрагментарные терминологию и научную лексику фундаментально й математики и основных разделов и механики оплошных сред; Общие, но не структурированны но содержащие систематически знания пробелы знания терминологии и научной лексики фундаментально и механики: й математики и фундаментально основных механики: й математики и фундаментально й механики: основных основных разделов основных разделов и механики и фундаментально й механики и фундаментально й механики и фундаментально й механики и фундаментально й механики и сплошных сред; и механики и фундаментально й механики сплошных сред; и механики и фундаментально й механики и фундаментально и механик
терминологию и научную лексику терминологии и научной лексики фундаментально и математики и фундаментально основных математики и фундаментально и математики и фундаментально и математики и фундаментально основных механики: и математики и фундаментально и механики сплошных сред; уметь: Уметь: Частично освоенное умение результат представить основных фундаментально и математики и фундаментально и механики сплошных сред; и механики парематики парематики парематики парематики парематики парематики па
научную лексику фундаментально фундаментально и математики и математики и фундаментально основных разделов основных механики: основных математики и фундаментально и механики сплошных сред; Терминологии и пробелы знания пробелы зн
фундаментально й математики и фундаментально основных разделов основных фундаментально й механики и фундаментально й математики и фундаментально основных основных математики и фундаментально й математики и фундаментально й математики и фундаментально й математики и фундаментально й механики: основных основных механики: основных механики: основных разделов и механики и фундаментально й математики и фундаментально й механики и сплошных сред; и механики сплошных сред; и механики уметь: Частично освоенное умение представить представить представить представить и представить и представить п
й математики и механики: фундаментально й математики и основных основных научной лексики фундаментально фундаментально й математики и фундаментально й механики: и механи
механики: й математики и фундаментально фундаментально и математики и фундаментально й математики и фундаментально и математики и механики: основных механики: основных механики: основных математики и фундаментально и механики и пошных сред; и механики и пошных средительного и механики и пошных средительного и механики и пошных средительного и
основных разделов основных механики: й математики и фундаментально и механики: основных математики и фундаментально и механики: основных механики: основных разделов и механики и фундаментально и математики и фундаментально и механики и фундаментально и механики и полошных сред; и механики сплошных сред; и механики и фундаментально и механики и полошных сред; и механики и полошных и механики и полошных и механики и полошных и механики и полошных и механики и п
разделов основных механики: й математики и механики: основных фундаментально й механики и фундаментально й механики и сплошных сред; й механики сплошных сред; й механики сплошных сред; уметь: Частично представить представ
математики и разделов основных разделов основных разделов основных разделов основных разделов основных разделов математики и фундаментально й механики и фундаментально и математики и фундаментально и математики и фундаментально и математики и фундаментально и механики и фундаментально и механики и фундаментально и механики и плошных сред; и механики и представить освоенное умение результат и представить и основных разделов математики и фундаментально и механики и праделов и механики и представить и механики и механики и механики и и механики и механики и механики и и механики и и механики
фундаментально й механики и фундаментально и математики и фундаментально и механики и сплошных сред; и механики и математики и математ
й механики фундаментально й механики и фундаментально и математики и фундаментально и математики и фундаментально и математики и фундаментально и математики и фундаментально и механики и плошных сред; и механики и плошных сред; и механики и фундаментально и математики и фундаментально и математики и фундаментально и механики и плошных сред; и механики и механики и и и и и и и и и
сплошных сред; й механики сплошных сред; й механики сплошных сред; й механики сплошных сред; й механики сплошных сред; и механики сплошных сред; уметь: Частично освоенное умение результат представить систематически содержащее фундаментально й механики сплошных сред; и механики сплошных сред; основных сред; освоенное умение успешное, но не успешное, но представить
сплошных сред; й механики сплошных сред; й механики сплошных сред; и механики сплошных сред; уметь: Частично освоенное умение результат представить систематически содержащее представить
сплошных сред; й механики сплошных сред; уметь: Частично В целом В целом Сформированно результат представить систематически содержащее представить
сплошных сред; й механики сплошных сред; уметь: Частично освоенное умение результат представить систематически содержащее сплошных сред;
уметь: Частично В целом В целом Сформированное умение результат представить систематически содержащее представить
уметь: Частично В целом В целом Сформированно представить освоенное умение результат представить систематически содержащее представить
представить освоенное умение результат освоенное умение представить систематически успешное, но умение представить
результат представить систематически содержащее представить
исследования проведенного умение пробелы умение проведенного
физико- исследования представить представить исследования
математических физико- результат результат физико-
задач в форме, математических проведенного проведенного математически
пригодной для задач в форме, исследования исследования задач в форме,
использования в пригодной для физико- физико- пригодной для
инженерной использования в математических математических использования
практике. инженерной задач в форме, задач в форме, инженерной
практике. пригодной для пригодной для практике.
использования в использования в
инженерной инженерной
практике. практике.
владеть: Фрагментарные В целом В целом Успешное и
методами навыки владения успешное, но не успешное, но систематическо
вычислений и методами систематическое содержащие применение
комплексами вычислений и владение отдельные навыков владен
прикладных комплексами методами пробелы владение методами
программ, прикладных вычислений и методами вычислений и
предназначенных программ, комплексами вычислений и комплексами
для решения предназначенных прикладных комплексами прикладных
математических для решения программ, прикладных программ,
и механических математических предназначенных программ, предназначенн
задач; и механических для решения предназначенных для решения
задач; математических для решения математически
и механических математических и механических
задач; математи теских и механи теских задач;

Г		T	Г	T
			и механических	
ПС 4.2 Ф			задач;	
	-	результатам проведе	нных физико-матем	атических и
прикладных исслед		06	C1	Chan are a service
знать:	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные
практические	знания	структурированны	но содержащие	систематические
приложения	практических	е знания	отдельные	знания
физико-	приложений	практических	пробелы знания	практических
математических	физико-	приложений	практических	приложений
исследований,	математических	физико-	приложений	физико-
проводимых в	исследований,	математических	физико-	математических
механике	проводимых в	исследований,	математических	исследований,
сплошных сред;	механике	проводимых в	исследований,	проводимых в
	сплошных сред;	механике	проводимых в механике	механике сплошных сред;
		сплошных сред;		сплошных сред,
VMCTI:	Частично	В целом	сплошных сред; В целом	Сформирование
уметь: разрабатывать		·	· ·	Сформированное умение
практические	освоенное умение разрабатывать	успешное, но не систематически	успешное, но содержащее	разрабатывать
рекомендации	практические		отдельные	практические
для инженерных	рекомендации	осуществляемое умение	пробелы умение	рекомендации
приложений.	для инженерных	разрабатывать	разрабатывать	для инженерных
приложении.	приложений.	практические	практические	приложений.
	приложении.	рекомендации	рекомендации	приложении.
		для инженерных	для инженерных	
		приложений.	приложений.	
владеть:	Фрагментарные	В целом	В целом	Успешное и
численными	навыки владения	успешное, но не	успешное, но	систематическое
методами	численными	систематическое	содержащие	применение
механики	методами	владение	отдельные	навыков владение
жидкости и газа	механики	численными	пробелы владение	численными
и механики	жидкости и газа	методами	численными	методами
деформируемого	и механики	механики	методами	механики
твердого тела;	деформируемого	жидкости и газа	механики	жидкости и газа
новейшими	твердого тела;	и механики	жидкости и газа	и механики
алгоритмами и	новейшими	деформируемого	и механики	деформируемого
методами	алгоритмами и	твердого тела;	деформируемого	твердого тела;
вычислений.	методами	новейшими	твердого тела;	новейшими
	вычислений.	алгоритмами и	новейшими	алгоритмами и
		методами	алгоритмами и	методами
		вычислений.	методами	вычислений.
			вычислений.	
ПК-5 Способен при	именять в проектно-	-технической деятел	ьности современны	е программные
средства				
ПК-5.1. Применяет	в профессионально	ой деятельности совр	ременные пакеты пр	рикладных
программ			T	
знать:	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные
современные	DITOTHIA	структурированны	но содержащие	систематические
HOROTH	знания	orpy my proposition	, , <u>+</u>	
пакеты	современных	е знания	отдельные	знания
прикладных			-	знания современных
	современных	е знания	отдельные	

	T			
для решения	предназначенных	программ,	прикладных	программ,
задач математики	для решения	предназначенных	программ,	предназначенных
и механики;	задач математики	для решения	предназначенных	для решения
современные	и механики;	задач математики	для решения	задач математики
стандарты	современных	и механики;	задач математики	и механики;
информационны	стандартов	современных	и механики;	современных
х технологий;	информационны	стандартов	современных	стандартов
состояние	х технологий;	информационны	стандартов	информационны
современного	состояния	х технологий;	информационны	х технологий;
рыка прикладных	современного	состояния	х технологий;	состояния
программных	рыка прикладных	современного	состояния	современного
средств,	программных	рыка прикладных	современного	рыка прикладных
основные	средств,	программных	рыка прикладных	программных
подходы к	основных	средств,	программных	средств,
интерпретации и	подходов к	основных	средств,	основных
визуализации	интерпретации и	подходов к	основных	подходов к
результатов	визуализации	интерпретации и	подходов к	интерпретации и
численных	результатов	визуализации	интерпретации и	визуализации
расчетов, виды	численных	результатов	визуализации	результатов
пакетов	расчетов, видов	численных	результатов	численных
прикладных	пакетов	расчетов, видов	численных	расчетов, видов
программ для	прикладных	пакетов	расчетов, видов	пакетов
применения их в	программ для	прикладных	пакетов	прикладных
своей	применения их в	программ для	прикладных	программ для
профессионально	своей	применения их в	программ для	применения их в
й деятельности.	профессионально	своей	применения их в	своей
	й деятельности.	профессионально	своей	профессионально
		й деятельности.	профессионально	й деятельности.
			й деятельности.	
уметь: создавать	Частично	В целом	В целом	Сформированное
специализирован	освоенное умение	успешное, но не	успешное, но	умение создавать
ные решения для	создавать	систематически	содержащее	специализирован
поставленной	специализирован	осуществляемое	отдельные	ные решения для
задачи с	ные решения для	умение создавать	пробелы умение	поставленной
применением	поставленной	специализирован	создавать	задачи с
современных	задачи с	ные решения для	специализирован	применением
программных	применением	поставленной	ные решения для	современных
средств и	современных	задачи с	поставленной	программных
программных	программных	применением	задачи с	средств и
комплексов	средств и	современных	применением	программных
нового	программных	программных	современных	комплексов
поколения.	комплексов	средств и	программных	нового
	нового	программных	средств и	поколения.
	поколения.	комплексов	программных	
		НОВОГО	комплексов	
		поколения.	нового	
			поколения.	**
владеть:	Фрагментарные	В целом	В целом	Успешное и
современными	навыки владения	успешное, но не	успешное, но	систематическое
языками	современными	систематическое	содержащие	применение
программирован	языками	владение	отдельные	навыков владения
ия, библиотеками	программирован	современными	пробелы владение	современными

и пакетами	ия, библиотеками	языками	современными	языками	
программ.	и пакетами	программирован	языками	программирован	
nporpum.	программ.	ия, библиотеками	программирован	ия, библиотеками	
	программ.	и пакетами	ия, библиотеками	и пакетами	
		программ.	и пакетами	программ.	
		программ.	программ.	программ.	
ПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности языки программирования					
знать: парадигмы	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные	
и методологии	знания парадигм	структурированны	но содержащие	систематические	
программирован	и методологий	е знания парадигм	отдельные	знания парадигм	
ия, общие	программирован	и методологий	пробелы знания	и методологий	
принципы	ия, общих	программирован	парадигм и	программирован	
построения и	принципов	ия, общих	методологий	ия, общих	
использования	построения и	принципов	программирован	принципов	
современных	использования	построения и	ия, общих	построения и	
языков	современных	использования	принципов	использования	
	языков		построения и		
программирован		современных	_	современных	
ия высокого	программирован	языков	использования	языков	
уровня;	ия высокого	программирован	современных	программирован	
особенности	уровня;	ия высокого	языков	ия высокого	
наиболее	особенностей	уровня;	программирован	уровня;	
распространенны	наиболее	особенностей	ия высокого	особенностей	
х объектно-	распространенны	наиболее	уровня;	наиболее	
ориентированны	х объектно-	распространенны	особенностей	распространенны	
х языков	ориентированны	х объектно-	наиболее	х объектно-	
программирован	х языков	ориентированны	распространенны	ориентированны	
ия; базовые	программирован	х языков	х объектно-	х языков	
структуры	ия; базовых	программирован	ориентированны	программирован	
данных;	структур данных;	ия; базовых	х языков	ия; базовых	
основные	основных	структур данных;	программирован	структур данных;	
комбинаторные и	комбинаторных и	основных	ия; базовых	основных	
теоретико-	теоретико-	комбинаторных и	структур данных;	комбинаторных и	
графовые	графовые	теоретико-	основных	теоретико-	
алгоритмы;	алгоритмов;	графовые	комбинаторных и	графовые	
современные	современных	алгоритмов;	теоретико-	алгоритмов;	
технологии	технологий	современных	графовые	современных	
программирован	программирован	технологий	алгоритмов;	технологий	
ия;	ия;	программирован	современных	программирован	
		RΝ	технологий	РИЯ	
			программирован		
			РИЯ		
уметь:	Частично	В целом	В целом	Сформированное	
формализовать	освоенное умение	успешное, но не	успешное, но	умение	
поставленную	формализовать	систематически	содержащее	формализовать	
задачу, работать	поставленную	осуществляемое	отдельные	поставленную	
c	задачу, работать	умение	пробелы умение	задачу, работать	
интегрированны	c	формализовать	формализовать	c	
ми средами	интегрированны	поставленную	поставленную	интегрированны	
разработки	ми средами	задачу, работать	задачу, работать	ми средами	
программного	разработки	c	С	разработки	
обеспечения;	программного	интегрированны	интегрированны	программного	
применять в	обеспечения;	ми средами	ми средами	обеспечения;	

своей	применять в	разработки	разработки	применять в
деятельности	своей	программного	программного	своей
современные	деятельности	обеспечения;	обеспечения;	деятельности
объектно-	современные	применять в	применять в	современные
ориентированные	объектно-	своей	своей	объектно-
языки	ориентированные	деятельности	деятельности	ориентированные
программирован	языки	современные	современные	языки
ия; применять	программирован	объектно-	объектно-	программирован
новые научно	ия; применять	ориентированные	ориентированные	ия; применять
апробированные	новые научно	языки	языки	новые научно
модели и	апробированные	программирован	программирован	апробированные
методы,	модели и	ия; применять	ия; применять	модели и
позволяющие	методы,	новые научно	новые научно	методы,
точно и быстро	позволяющие	апробированные	апробированные	позволяющие
выполнять	точно и быстро	модели и	модели и	точно и быстро
расчеты,	ВЫПОЛНЯТЬ	методы,	методы,	ВЫПОЛНЯТЬ
значительно	расчеты,	позволяющие	позволяющие	расчеты,
оптимизируя	значительно	точно и быстро	точно и быстро	значительно
время работы	оптимизируя	ВЫПОЛНЯТЬ	ВЫПОЛНЯТЬ	оптимизируя
инженеров;	время работы	расчеты,	расчеты,	время работы
осваивать новые	инженеров;	значительно	значительно	инженеров;
ЯЗЫКИ	осваивать новые	оптимизируя	оптимизируя	осваивать новые
программирован	ЯЗЫКИ	время работы	время работы	ЯЗЫКИ
ия;	программирован	инженеров;	инженеров;	программирован
	ия;	осваивать новые	осваивать новые	ия;
		ЯЗЫКИ	ЯЗЫКИ	
		программирован ия;	программирован ия;	
владеть:	Фрагментарные	В целом	В целом	Успешное и
информационны	навыки владения	успешное, но не	успешное, но	систематическое
МИ	информационны	систематическое	содержащие	применение
технологиями,	МИ	владение	отдельные	навыков владения
математическими	технологиями,	информационны	пробелы навыки	информационны
алгоритмами и	математическими	МИ	владения	МИ
методами	алгоритмами и	технологиями,	информационны	технологиями,
автоматизации	методами	математическими	МИ	математическими
сбора и анализа	автоматизации	алгоритмами и	технологиями,	алгоритмами и
данных при	сбора и анализа	методами	математическими	методами
построении	данных при	автоматизации	алгоритмами и	автоматизации
систем	построении	сбора и анализа	методами	сбора и анализа
машинного	систем	данных при	автоматизации	данных при
обучения.	машинного	построении	сбора и анализа	построении
	обучения.	систем	данных при	систем
		машинного	построении	машинного
		обучения.	систем	обучения.
			машинного	
			обучения.	
ПК-5.3. Применяет в профессиональной деятельности современные программные средства обработки изображений				
знать:	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные
современные	знания	структурированны	но содержащие	систематические
программные	современных	е знания	отдельные	знания
Thot baniming	COPPONICHIBIA	• JIIMIII/I	отденьные	211011111

	<u> </u>	T		
средства	программных	современных	пробелы знания	современных
обработки	средств	программных	современных	программных
изображений,	обработки	средств	программных	средств
получаемых в	изображений,	обработки	средств	обработки
ходе	получаемых в	изображений,	обработки	изображений,
механического	ходе	получаемых в	изображений,	получаемых в
эксперимента;	механического	ходе	получаемых в	ходе
	эксперимента;	механического	ходе	механического
		эксперимента;	механического	эксперимента;
			эксперимента;	
уметь: проводить	Частично	В целом	В целом	Сформированное
экспериментальн	освоенное умение	успешное, но не	успешное, но	умение проводить
ые работы с	проводить	систематически	содержащее	экспериментальн
применением	экспериментальн	осуществляемое	отдельные	ые работы с
цифровой	ые работы с	умение проводить	пробелы умение	применением
обработки всей	применением	экспериментальн	проводить	цифровой
совокупности	цифровой	ые работы с	экспериментальн	обработки всей
экспериментальн	обработки всей	применением	ые работы с	совокупности
ой информации.	совокупности	цифровой	применением	экспериментальн
1 1	экспериментальн	обработки всей	цифровой	ой информации.
	ой информации.	совокупности	обработки всей	1 1
	1 1	экспериментальн	совокупности	
		ой информации.	экспериментальн	
			ой информации.	
владеть:	Фрагментарные	В целом	В целом	Успешное и
навыками	навыки	успешное, но не	успешное, но	систематическое
применения и	применения и	систематическое	содержащие	применение
разработки	разработки	владение	отдельные	навыков владения
программных	программных	навыками	пробелы навыков	навыками
решений	решений	применения и	владения	применения и
цифровой	цифровой	разработки	навыками	разработки
обработки	обработки	программных	применения и	программных
изображений.	изображений.	решений	разработки	решений
F		цифровой	программных	цифровой
		обработки	решений	обработки
		изображений.	цифровой	изображений.
		ing of minorial	обработки	ing of white in the
			изображений.	
ПК-5.4. Разрабаты	вает алгоритмы для	проведения научно-		работ
знать:	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные
современные	знания	структурированны	но содержащие	систематические
языки	современных	е знания	отдельные	знания
программирован	языков	современных	пробелы знания	современных
ия; особенности	программирован	языков	современных	языков
языков	ия; особенностей	программирован	языков	программирован
программирован	языков	ия; особенностей	программирован	ия; особенностей
ия при	программирован	языков	ия; особенностей	языков
реализации	ия при	программирован	языков	программирован
алгоритмов;	_	программирован ия при	программирован	программирован ия при
an opnimos,	реализации	_		_
	алгоритмов;	реализации	ия при	реализации
		алгоритмов;	реализации	алгоритмов;
			алгоритмов;	

уметь:	Частично	В целом	В целом	Сформированное
разрабатывать	освоенное умение	успешное, но не	успешное, но	умение
алгоритмические	разрабатывать	систематически	содержащее	разрабатывать
и программные	алгоритмические	осуществляемое	отдельные	алгоритмические
решения с	и программные	умение	пробелы умение	и программные
использованием	решения с	разрабатывать	разрабатывать	решения с
современных	использованием	алгоритмические	алгоритмические	использованием
технологий	современных	и программные	и программные	современных
программирован	технологий	решения с	решения с	технологий
ия;	программирован	использованием	использованием	программирован
	ия;	современных	современных	ия;
		технологий	технологий	
		программирован	программирован	
		ия;	ия;	
владеть:	Фрагментарные	В целом	В целом	Успешное и
современными	навыки владения	успешное, но не	успешное, но	систематическое
средами для	современными	систематическое	содержащие	применение
создания и	средами для	владение	отдельные	навыков
отладки	создания и	современными	пробелы навыки	современными
программных	отладки	средами для	владения	средами для
продуктов.	программных	создания и	современными	создания и
	продуктов.	отладки	средами для	отладки
		программных	создания и	программных
		продуктов.	отладки	продуктов.
			программных	
			продуктов.	

ПК-5.5. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности

знать:	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные
современные	знания	структурированны	но содержащие	систематические
методы и	современных	е знания	отдельные	знания
подходы	методов и	современных	пробелы знания	современных
решения	подходов	методов и	современных	методов и
профессиональн	решения	подходов	методов и	подходов
ых задач;	профессиональн	решения	подходов	решения
способы синтеза	ых задач;	профессиональн	решения	профессиональн
и анализа	способов синтеза	ых задач;	профессиональн	ых задач;
данных, в том	и анализа	способов синтеза	ых задач;	способов синтеза
числе из разных	данных, в том	и анализа	способов синтеза	и анализа
областей науки и	числе из разных	данных, в том	и анализа	данных, в том
техники;	областей науки и	числе из разных	данных, в том	числе из разных
	техники;	областей науки и	числе из разных	областей науки и
		техники;	областей науки и	техники;
			техники;	
уметь:	Частично	В целом	В целом	Сформированное
самостоятельно	освоенное умение	успешное, но не	успешное, но	умение
приобретать,	самостоятельно	систематически	содержащее	самостоятельно
развивать и	приобретать,	осуществляемое	отдельные	приобретать,
применять	развивать и	умение	пробелы умение	развивать и
полученные	применять	самостоятельно	самостоятельно	применять

	ученные	приобретать,	приобретать,	полученные
профессионально знан	U			mony reminer
1 1	ия в своей	развивать и	развивать и	знания в своей
й деятельности; проф	рессионально	применять	применять	профессионально
выстраивать й дез	ятельности;	полученные	полученные	й деятельности;
логику выст	граивать	знания в своей	знания в своей	выстраивать
рассуждений и логи	іку	профессионально	профессионально	логику
высказываний, расс	уждений и	й деятельности;	й деятельности;	рассуждений и
основанных на выск	казываний,	выстраивать	выстраивать	высказываний,
интерпретации осно	ванных на	логику	логику	основанных на
данных, инте	ерпретации	рассуждений и	рассуждений и	интерпретации
интегрированных данн	ных,	высказываний,	высказываний,	данных,
из разных инте	сгрированных	основанных на	основанных на	интегрированных
областей науки и из ра	азных	интерпретации	интерпретации	из разных
техники; обла	стей науки и	данных,	данных,	областей науки и
техн	ики;	интегрированных	интегрированных	техники;
		из разных	из разных	
		областей науки и	областей науки и	
		техники;	техники;	
владеть: Фран	гментарное	В целом	В целом	Успешное и
навыками влад	ение	успешное, но не	успешное, но	систематическое
анализа навы	іками анализа	систематическое	содержащие	владение
информации и инфо	ормации и	владение	отдельные	навыками анализа
определения опре	еделения	навыками анализа	пробелы владение	информации и
направления напр	равления	информации и	навыками анализа	определения
научного поиска. науч	ного поиска.	определения	информации и	направления
		направления	определения	научного поиска.
		научного поиска.	направления	
			научного поиска.	

3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

- 1) оценку, полученную в отзыве работника от профильной организации о прохождении практики (при прохождении практики в профильной организации);
- 2) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
 - 3) оценка устного доклада обучающегося;
 - 4) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:
$$O_{\!\scriptscriptstyle u} = \frac{O_{\!\scriptscriptstyle 1} + O_{\!\scriptscriptstyle 2} + O_{\!\scriptscriptstyle 3} + O_{\!\scriptscriptstyle 4}}{4} \;,$$

где

 O_{l} – оценка, полученная в отзыве;

 O_2 – оценка письменного отчета;

 O_3 – оценка устного доклада;

 O_4 – оценка по результатам собеседования.

ФОС обсужден на заседании кафедры математического моделирования в механике Протокол № 3 от «20» сентября 2021 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)

<u>Б2</u>

01.03.03 Механика и математическое моделирование

Основная образовательная

программа высшего

образования по направлению подготовки (специальности)

Профиль (программа) Вычислительная механика

Квалификация (степень) Бакалавр

Блок, в рамках которого происходит освоение модуля

(дисциплины)

Шифр дисциплины (модуля) $\underline{\text{62.O.02(Y)}}$

Институт (факультет) Механико-математический факультет

Кафедра математического моделирования в механике

Форма обучения очная

Курс, семестр 2 курс, 4 семестр

Форма промежуточной зачет с оценкой

аттестации

Самара, 2021

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые	Этапы формирования	Оценочное			
образовательные	компетенции	средство			
результаты		Property			
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных					
информационных технолог		-			
	пональной деятельности	. Решения зиди т			
ОПК-4.1 Применяет соврем		технологии для			
	задач науки и техники	Territorian Am			
Знать: информационные	Подбор современной	Письменный			
технологии, используемые	литературы по тематике				
в научных исследованиях;	данного исследования.	доклад,			
содержание ключевых	Подготовка	собеседование.			
понятий и определений,	развернутого обзора.				
используемых в теории и	Обоснование				
практике применения	актуальности темы				
информационных	исследования.				
технологий в науке,	Формулировка				
информационные ресурсы и	математической				
базы данных по научно-	постановки задачи.				
исследовательской теме;	Описание методологии				
Уметь: применять	проведения				
существующие в настоящее	исследования.				
время программные	Обоснование				
комплексы реализации	выбранных методов				
сложных алгоритмов	(теоретические,				
Владеть: навыками	экспериментальные и				
использования средств	вычислительные)				
автоматизированных систем в	исследования. Анализ				
научной и практической	полученных				
деятельности.	результатов.				
	Подготовка отчета о				
	проделанной работе.				
ОПК-4.2 Разрабатывает и испол	ьзует программные средств	а для решения задач			
науки и техники					
2wam	Полбор соррамств	Пууду у сачини			
Знать: основные алгоритмы	Подбор современной литературы по тематике	Письменный			
обработки информации,	данного исследования.	отчет, устный			
современные и	Подготовка	доклад,			
перспективные методы	развернутого обзора.	собеседование.			
компьютерного	Обоснование				
имитационного	актуальности темы				
моделирования;	исследования.				
Уметь: анализировать	Формулировка				
программные средства;	математической				
самостоятельно создавать	постановки задачи.				
прикладные программные	Описание методологии				
средства на основе	проведения				

современных информационных технологий и сетевых ресурсов; применять методы и средства создания прикладных программ в образовании; математически сложныеалгоритмы современных программных комплексов; использовать современные программные комплексы; технологии создания приложений; Владеть: навыками использования прикладного программного обеспечения для решения задач в своей профессиональной деятельности, науке и образовании, навыками компьютерной обработки вычислительных задач.

исследования.
Обоснование
выбранных методов
(теоретические,
экспериментальные и
вычислительные)
исследования. Анализ
полученных
результатов. Подготовка
отчета о проделанной
работе.

ОПК-5 Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики

ОПК-5.1 Применяет в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики

Знать: основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории функций комплексного переменного, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, классической теории вероятности и математической статистики, численных методов. Уметь: формулировать основные положения, теоремы и результаты фундаментальной математики и механики: Владеть: навыками изложения в устной и письменной формах

Подготовка развернутого обзора. Обоснование актуальности темы исследования. Формулировка математической постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные вычислительные) исследования. Анализ полученных результатов. Подготовка отчета проделанной работе.

фундаментальных теорем, положений, принципов и результатов фундаментальной математики. ОПК-5.2 Применяет в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере механики Знать: основные понятия, Подготовка Письменный концепции, результаты, развернутого обзора. отчет, устный Обоснование задачи и методы доклад, собеседование. теоретической механики, актуальности темы механики сплошных сред, исследования. механики деформируемого Формулировка твердого тела, математической математической теории постановки задачи. упругости, математической Описание методологии теории пластичности, проведения теории ползучести, исследования. Обоснование механики разрушения, вычисленных методов выбранных методов механики сплошных сред; (теоретические, Уметь: обосновывать выбор экспериментальные и того или иного метода вычислительные) (подхода) к решению исследования. Анализ поставленной задачи на полученных основе глубоких знаний результатов. математики и механики: Подготовка отчета о Владеть: навыками проделанной работе. изложения в устной и письменной формах фундаментальных теорем, положений, принципов и результатов фундаментальной и прикладной механики. ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения ОПК-6.1 Формирует алгоритмы компьютерной реализации математических методов в естественных науках Знать: основные Подбор современной Письменный математические алгоритмы литературы по тематике отчет, устный и современные данного исследования. доклад, собеседование. вычислительные системы; Подготовка Уметь: создавать развернутого обзора. эффективные программные Обоснование средства для решения задач актуальности темы механики. исследования. Владеть: современными Формулировка средствами вычислений и математической

постановки

проведения

Описание методологии

задачи.

высокоуровневыми языками

программирования

исследования.
Обоснование
выбранных методов
(теоретические,
экспериментальные и
вычислительные)
исследования. Анализ
полученных
результатов.
Подготовка отчета о
проделанной работе.

ОПК-6.2 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения

Знать:активно развивающиеся языки программирования и пакеты прикладных программ; системы компьютерной алгебры; Уметь: разрабатывать комплексы прикладных программ, пригодных для практического использования; Владеть: навыками программирования на языках высокого уровня, применения библиотек стандартных алгоритмов и создания программ, пригодных для использования на практике.

Подбор современной литературы по тематике данного исследования. Подготовка развернутого обзора. Обоснование актуальности темы исследования. Формулировка математической постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Анализ полученных результатов. Подготовка отчета о проделанной работе.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование.

ПК-2 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки классических задач математики и механики

ПК-2.1 Показывает знание постановки классических задач математики и механики

Знать:классификацию задач механики сплошных сред; постановки классических задач механики сплошных сред и ее разделов (теории упругости, математической теории пластичности, теории ползучести, механики разрушения, теории композиционных материалов, численных методов механики), основные физические законы, на которых базируются математические модели естествознания.

Подбор современной литературы по тематике данного исследования. Подготовка развернутого обзора. Обоснование актуальности темы исследования. Формулировка математической постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Анализ полученных результатов.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование.

Уметь: математически корректно формулировать задачи механики сплошных сред и смежных с ней областей; Владеть:методами решения классических задач математики и механики; математическим аппаратом теории обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории функций комплексного переменного, численными методами решения алгебраических, дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений.

Подготовка отчета о проделанной работе.

ПК-2.2 Математически корректно формулирует естественнонаучные задачи

Знать:математические постановки краевых задач механики деформируемого твердого тела; постановки, фундаментальные уравнения и решения плоских и пространственных задач теории упругости, математической теории ползучести и теории ползучести элементов конструкций; постановки, уравнения и результаты решения краевых задач механики разрушения; Уметь: применять численные методы математического моделирования в задачах естествознания; Владеть: методами конечноэлементного анализа задач механики сплошных сред, методами вычислений и

пакетами

многофункциональных прикладных программ.

Подбор современной литературы по тематике данного исследования. Подготовка развернутого обзора. Обоснование актуальности темы исследования. Формулировка математической постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Анализ полученных результатов. Подготовка отчета о проделанной работе.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование.

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.2 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм

Знать: Подбор современной Письменный литературы по тематике отчет, устный теоретические и практические данного исследования. ме-тоды управления доклад, Подготовка развернутого проектом собеседование. обзора. Обоснование Уметь: осуществлять актуальности темы оптимальную процедуру по исследования. ор-ганизации и вы-полнении Формулировка проектаВладеть: математической навыками эффек-тивного постановки задачи. контроля выполнения про-Описание методологии екта с учетом воз-никающих проведения исследования. изме-нений Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Анализ полученных результатов. Подготовка отчета о проделанной работе. УК-2.3 Выбирает оптимальные способы решения задач, учитывая особенности профессиональной деятельности Знать: базовые способы Подбор современной Письменный литературы по тематике решения задач в своей отчет, устный данного исследования. профессиональной доклад, Подготовка развернутого деятельности собеседование. обзора. Обоснование Уметь: выбирать актуальности темы оптимальные способы исследования. решения задач с учетом их Формулировка особенностей математической Владеть: навыками решения постановки задачи. задач в своей Описание методологии профессиональной проведения исследования. Обоснование выбранных деятельности методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Анализ полученных результатов. Подготовка отчета о проделанной работе. УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде УК-3.1 Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, учитывает особенности поведения и интересы других участников, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели Подбор современной Знать: базовые принципы Письменный стратегического литературы по тематике отчет, устный данного исследования. планирования и управления доклад, Подготовка развернутого командной работой собеседование. обзора. Обоснование Уметь: вырабатывать актуальности темы стратегию работы команды, исследования. основываясь на анализе Формулировка

математической

поставленной цели и постановки задачи. Описание методологии имеющихся ресурсов проведения исследования. Владеть: навыками Обоснование выбранных стратегического методов (теоретические, планирования командной экспериментальные и работы вычислительные) исследования. Анализ полученных результатов. Подготовка отчета о проделанной работе. УК-3.2 Осуществляет разные виды коммуникации при работе команды Знать: принципы командного Подбор современной Письменный литературы по тематике взаимодействия отчет, устный данного исследования. Уметь: организовать доклад, Подготовка развернутого собеседование. коммуникацию членов обзора. Обоснование команды, вырабатывать актуальности темы конструктивные способы исследования. решения возникающих Формулировка проблем математической Владеть: навыками постановки задачи. руководства командой при Описание методологии реализации проекта проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Анализ полученных результатов. Подготовка отчета о проделанной работе. УК-3.3 Соблюдает нормы и правила командной работы, несет ответственность за результат Подбор современной Письменный Знать: основные принципы литературы по тематике управления коллективом, отчет, устный данного исследования. способы организации доклад, Подготовка развернутого взаимодействия членов собеседование. обзора. Обоснование команды и распределения актуальности темы обязанностей между ними исследования. Уметь: делегировать Формулировка полномочия, распределять математической обязанности и постановки задачи. ответственность между Описание методологии членами команды, учитывая проведения исследования. Обоснование выбранных их индивидуальные методов (теоретические, особенности и уровень экспериментальные и подготовки, корректировать вычислительные) распределение поручений исследования. Анализ между членами команды в полученных результатов. ходе реализации проекта на Подготовка отчета о основании полученных проделанной работе. промежуточных результатов Владеть: навыками

распределения поручений

между членами команды и контроля их выполнения на различных этапах выполнения проекта УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития в различных областях жизнедеятельности Подбор современной Знать: базовые Письменный литературы по тематике экономические понятия, отчет, устный данного исследования. законы функционирования доклад, Подготовка развернутого экономики и поведения собеседование. обзора. Обоснование экономических агентов, актуальности темы показатели исследования. макроэкономического Формулировка развития математической Уметь: использовать постановки задачи. понятийный аппарат Описание методологии экономической науки для проведения исследования. Обоснование выбранных описания экономических методов (теоретические, процессов экспериментальные и Владеть: навыками вычислительные) использования исследования. Анализ экономических знаний полученных результатов. различных областях Подготовка отчета о жизнедеятельности проделанной работе. УК-9.2 Демонстрирует понимание основ финансовой грамотности и экономической культуры при принятии экономических решений в различных областях жизнедеятельности Знать: базовые Подбор современной Письменный литературы по тематике экономические понятия, отчет, устный данного исследования. основы функционирования доклад, Подготовка развернутого финансовой системы собеседование. обзора. Обоснование Уметь: использовать актуальности темы понятийный аппарат исследования. экономической науки для Формулировка описания финансовых математической процессов постановки задачи. Владеть: навыками Описание методологии использования проведения исследования. экономических знаний в Обоснование выбранных методов (теоретические, сфере личных финансов и экспериментальные и профессиональной вычислительные) деятельности исследования. Анализ полученных результатов. Подготовка отчета о проделанной работе.

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ

КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Письменный отчет

2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам выполнения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

- 1. Титульный лист.
- 2. Задание(я) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
- 3. Описательная часть.
- 4. Список использованных источников.
- 5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

- 1. Обзор современного состояния изучаемой проблемы и современной литературы по теме работы.
- 2. Математическая постановка задачи. Основные уравнения.
- 3. Обзор существующих подходов к решению задачи (аналитическое, численное и/или экспериментальное). Выбор и обоснование метода исследования.
- 4. Анализ полученных результатов.

Рекомендуемый объем отчета составляет 15 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату A4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, кегль 14.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») — выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задач практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») — выставляется, если отчет содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены с незначительными нарушениями.

Оценка 2 («неудовлетворительно») –выставляется, если в отчете не изложен в полном объеме анализ поставленных задач, отсутствует последовательное изложение материала с выводами и предложениями, имеются грубые нарушения технических

требований к оформлению отчета.

- 2.2 Устный доклад к письменному отчету
- 2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Презентация должна содержать не менее 7 слайдов с использованием возможностей анимации и различного оформления. Приветствуется наличие в презентации звукового сопровождения (комментариев) и наглядных примеров (видеозаписей и фотоизображений).

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы, применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа и использования различных источников информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации, не способен транслировать результаты исследования.

- 2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики
- 2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:
- 1. Какие научные школы в нашей стране и за рубежом занимаются вопросами, близкими к теме Вашей научно-исследовательской работы?
- 2. Какие теоретические, вычислительные и экспериментальные методы были Вами использованы? Чем был обусловлен выбор методов?
 - 3. Дайте характеристику основным этапам проведенного исследования.
- 4. Какие направления выполненного исследования могут получить дальнейшее развитие?
- 5. Какие направления исследования рассматриваемого явления являются наиболее перспективными?
 - 6. Какими преимуществами обладает выбранный метод исследования?
- 7. Какие современные информационные технологии и сетевые ресурсы использованы в работе?
- 8. Обоснуйте сделанный в НИР выбор инструментов обработки и анализа информации.

2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») — обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам практики;

Оценка 4 («хорошо») — обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») — обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») — при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Код и наименование	Критерии оценивания результатов обучения			
компетенции	отлично	хорошо	удовлетворител ьно	не удовлетворительно
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	Сформированные систематические знания в рамках компетенции ОПК-4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в рамках компетенции ОПК-4	Фрагментарные знания в рамках компетенции ОПК-4	Отсутствие знаний в рамках компетенции ОПК-4
использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Сформированное умение в рамках компетенции ОПК-4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции ОПК-4	Частично освоенное умение в рамках компетенции ОПК-4	Отсутствие умений в рамках компетенции ОПК-4
	Успешное и систематическое применение навыков владения в рамках компетенции ОПК-4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение навыки в рамках компетенции ОПК-4	Фрагментарные навыки в рамках компетенции ОПК-4	Отсутствие навыков в рамках компетенции ОПК-4
ОПК-5 Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере	Сформированные систематические знания в рамках компетенции ОПК-5	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в рамках компетенции ОПК-5	Фрагментарные знания в рамках компетенции ОПК-5	Отсутствие знаний в рамках компетенции ОПК-5
математики и механики	Сформированное умение в рамках компетенции ОПК-5	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции ОПК-5	Частично освоенное умение в рамках компетенции ОПК-5	Отсутствие умений в рамках компетенции ОПК-5

	Успешное и систематическое применение навыков владения в рамках компетенции ОПК-5	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение навыки в рамках компетенции ОПК-5	Фрагментарные навыки в рамках компетенции ОПК-5	Отсутствие навыков в рамках компетенции ОПК-5
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического	Сформированные систематические знания в рамках компетенции ОПК-6	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в рамках компетенции ОПК-6	Фрагментарные знания в рамках компетенции ОПК-6	Отсутствие знаний в рамках компетенции ОПК-6
применения	Сформированное умение в рамках компетенции ОПК-6	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции ОПК-6	Частично освоенное умение в рамках компетенции ОПК-6	Отсутствие умений в рамках компетенции ОПК-6
	Успешное и систематическое применение навыков владения в рамках компетенции ОПК-6	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение навыки в рамках компетенции ОПК-6	Фрагментарные навыки в рамках компетенции ОПК-6	Отсутствие навыков в рамках компетенции ОПК-6
ПК-2 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки	Сформированные систематические знания в рамках компетенции ПК-2	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в рамках компетенции ПК-2	Фрагментарные знания в рамках компетенции ПК-2	Отсутствие знаний в рамках компетенции ПК-2
классических задач математики и механики	Сформированное умение в рамках компетенции ПК-2	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции ПК-2	Частично освоенное умение в рамках компетенции ПК-2	Отсутствие умений в рамках компетенции ПК-2
	Успешное и систематическое применение навыков владения в рамках компетенции ПК-2	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение навыки в рамках компетенции ПК-2	Фрагментарные навыки в рамках компетенции ПК-2	Отсутствие навыков в рамках компетенции ПК-2
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения,	Сформированные систематические знания в рамках компетенции УК-2	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в рамках компетенции УК-2	Фрагментарные знания в рамках компетенции УК-2	Отсутствие знаний в рамках компетенции УК-2
исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Сформированное умение в рамках компетенции УК-2	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции УК-2	Частично освоенное умение в рамках компетенции УК-2	Отсутствие умений в рамках компетенции УК-2
	Успешное и систематическое применение навыков владения в рамках компетенции УК-2	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение навыки в рамках компетенции УК-2	Фрагментарные навыки в рамках компетенции УК-2	Отсутствие навыков в рамках компетенции УК-2

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Сформированные систематические знания в рамках компетенции УК-3	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в рамках компетенции УК-3	Фрагментарные знания в рамках компетенции УК-3	Отсутствие знаний в рамках компетенции УК-3
	Сформированное умение в рамках компетенции УК-3	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции УК-3	Частично освоенное умение в рамках компетенции УК-3	Отсутствие умений в рамках компетенции УК-3
	Успешное и систематическое применение навыков владения в рамках компетенции УК-3	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение навыки в рамках компетенции УК-3	Фрагментарные навыки в рамках компетенции УК-3	Отсутствие навыков в рамках компетенции УК-3
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Сформированные систематические знания в рамках компетенции УК-9	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в рамках компетенции УК-9	Фрагментарные знания в рамках компетенции УК-9	Отсутствие знаний в рамках компетенции УК-9
	Сформированное умение в рамках компетенции УК-9	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции УК-9	Частично освоенное умение в рамках компетенции УК-9	Отсутствие умений в рамках компетенции УК-9
	Успешное и систематическое применение навыков владения в рамках компетенции УК-9	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение навыки в рамках компетенции УК-9	Фрагментарные навыки в рамках компетенции УК-9	Отсутствие навыков в рамках компетенции УК-9

Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

1) оценку, полученную в отзыве работника от профильной организации о прохождении практики (при прохождении практики в профильной организации);

- 2) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
 - 3) оценка устного доклада обучающегося;
 - 4) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$0_{\scriptscriptstyle \mathrm{H}} = \frac{0_1 + 0_2 + 0_3 + 0_4}{4}$$

где O₁- оценка, полученная в отзыве;

О2- оценка письменного отчета;

 O_3 – оценка устного доклада;

О₄ – оценка по результатам собеседования.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

<u>Б2</u>

Основная образовательная 01.03.03 Механика и математическое моделирование

программа высшего

образования по направлению подготовки (специальности)

Профиль (программа) Вычислительная механика

Квалификация (степень) Бакалавр

Блок, в рамках которого происходит освоение модуля

(дисциплины)

Шифр дисциплины (модуля) 52.0.01(y)

Институт (факультет) Механико-математический факультет

Кафедра математического моделирования в механике

Форма обучения очная

Курс, семестр $\frac{1 \text{ курс, 2 семестр}}{}$

Форма промежуточной зачет с оценкой

аттестации

Самара, 2021

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарскийуниверситет)



<u>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</u> <u>ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ</u>

Ознакомительная практика

Код плана	<u>010303-2021-Ο-ΠΠ-4r00м-04</u>
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Профиль (программа, специализация)	Вычислительная механика
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>52</u>
Шифр практики	<u>52.0.01(У)</u>
Институт (факультет)	Механико-математический факультет
Кафедра	математического моделирования в механике
Форма обучения	очная
Курс, семестр	<u> 1 курс, 2 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачет (зачет с оценкой)

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
ОПК-1 Способен использовать фундаменталь естественных наук, в профессиональной деяте		атематических и
ОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания	я, полученные в области математичес	ких наук
Знать: основные положения, теоремы и результаты фундаментальной математики и механики, решения краевых задач в математическом моделировании явлений и процессов окружающего нас мира; Уметь: применять основные положения, теоремы и результаты фундаментальной математики и механики, решения краевых задач в математическом моделировании явлений и процессов окружающего нас мира; Владеть: навыками постановки краевых задач механики с использованием фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук, в своей профессиональной деятельности	- Решить систему линейных уравнений, описывающих равновесие системы тел; - Решить трансцендентное уравнение, определяющее положение точки на траектории;	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
ОПК-1.2 Применяет фундаментальные знания	и, полученные в области естественных	х наук
Знать: базовые принципы, основные положения, результаты и современное состояние научных исследований в области фундаментальной механики и прикладной математики; Уметь: использовать методы математического моделирования при анализе механических, физических и смежных явлений окружающего нас мира на основе глубоких знаний фундаментальных математических	- Решить вторую задачу динамики численным методом; - Выполнить операции векторной алгебры для приведения системы сил к простейшему виду;	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
дисциплин и компьютерных наук. Владеть: современными теоретическими, вычислительными и экспериментальными методами механики и математического моделирования в естественных науках. ПК-1 Способен определять общие формы и за		й области
ПК-1.1 Определяет общие формы и закономер	оности в механике	

2				
Знать: общие законы, закономерности и	- Построить зависимость	Письменный отчет,		
общие соотношения механики сплошных	координат точки от времени;	устный доклад,		
сред и ее составляющих: механики	- Построить график траектории	собеседование		
деформируемого твердого тела, механики	точки.			
жидкости и газа (законы движения				
сплошной среды, теории деформаций и				
напряженного состояния, законы изменения				
количества движения и момента количества				
движения);				
Уметь: формулировать общие				
закономерности и характерные особенности				
механики сплошных сред; показать в работе				
математические методы решения краевых				
задач механики сплошных сред;				
Владеть: основными методами				
фундаментальной математики,				
информатики, физики и механики;				
навыками определения общих форм и				
закономерностей каждой классической				
предметной области.				
ПК-1.2 Определяет общие формы и закономер	оности движения механических систе	² M		
Знать: основные представления о механике	- Построить зависимость	Письменный отчет,		
как науки о движении материальных	координат точки от времени;	устный доклад,		
объектов в пространстве, общие свойства	- Построить график траектории	собеседование		
движения и статики жидких, газообразных и	точки.			
твердых деформируемых тел.				
Уметь: разрабатывать стратегию				
построения решения задач механики				
сплошных сред, предлагая				
последовательность методов и подходов				
математического моделирования;				
Владеть: аналитическими, численными и				
экспериментальными методами механики				
деформируемого твердого тела и механики				
жидкости и газа.				
УК-1 Способен осуществлять поиск, критичес	жий анализ и синтез информации, пр	именять системный		
подход для решения поставленных задач	11 / 1			
УК-1.4 Использует базовые дефектологически	е знания в социальной и профессион	альной сферах		
Знать: понятие инклюзивной	- Изучить особенности	Письменный отчет,		
компетентности, ее компоненты,	инклюзивной компетентности в	устный доклад,		
структуру.	области механики.	собеседование		
Уметь: применять базовые	- Изучить применение базовых			
дефектологические знания в социальной	дефектологических знаний в			
и профессиональной сферах.	области механики с учетом			
Владеть: базовыми	особенностей лиц с отклонениями			
дефектологическими знаниями в	в состоянии здоровья.			
социальной и профессиональной сферах	-r v- r -			
с учетом особенностей лиц с				
отклонениями в состоянии здоровья.				
УК-10 Способен формировать нетерпимое отн	ношение к коррупционному повелени	ию Ию		
УК-10.1 Демонстрирует нетерпимое отношение к фактам коррупционного поведения				
Знать:	- По заданной ситуации сделать	Письменный отчет,		
Gaman.	220 жданной онгуации одолать	THE DISCHILDING OF ICT,		

правовые нормы действующего законодательства в сфере противодействия коррупции. Уметь: использовать нормативноправовые знания в сфере противодействия коррупции. Владеть: навыками анализа нормативных и правовых актов в сфере противодействия коррупции.	вывод о коррупционной составляющей в ней Составить план действий для законного выхода из коррупционной ситуации.	устный доклад, собеседование
УК-10.2 Демонстрирует нетерпимое отношен Знать: основные способы предотвращения коррупции в обществе, формирования гражданской позиции Уметь: планировать и организовывать мероприятия по предотвращению коррупции в обществе, формированию гражданской позиции Владеть: навыками планирования и организации мероприятия по предотвращению коррупции в обществе, формированию гражданской позиции	ие к фактам коррупционного поведен - По заданной ситуации сделать вывод о коррупционной составляющей в ней Составить план действий для законного выхода из коррупционной ситуации.	ия Письменный отчет, устный доклад, собеседование

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Письменный отчет

2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения ознакомительной практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

- 1. Введение (обзор современного состояния изучаемой проблемы и современной литературы по теме работы).
- 2. Математическая постановка задачи. Основные уравнения.
- 3. Выбор метода исследования (Обоснование выбора).
- 4. Решение задачи (аналитическое, численное и/или экспериментальное).
- 5. Полученное решение
- 6. Заключение.

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

- Введение (обзор современного состояния изучаемой проблемы и современной литературы по теме работы).
- Математическая постановка задачи. Основные уравнения.
- Выбор метода исследования (Обоснование выбора).
- Решение задачи (аналитическое, численное и/или экспериментальное).
- Полученное решение
- Заключение

Рекомендуемый объём отчета составляет 15 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату A4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman, кегль 14.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задач практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены с незначительными нарушениями.

Оценка 2 («неудовлетворительно») –выставляется, если в отчете не изложен в полном объеме анализ поставленных задач, отсутствует последовательное изложение материала с выводами и предложениями, имеются грубые нарушения технических требований к оформлению отчета.

2.2 Устный доклад к письменному отчету

2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Презентация должна содержать не менее 12-15 слайдов с использованием возможностей анимации и различного оформления. Приветствуется наличие в презентации звукового сопровождения (комментариев) и наглядных примеров (видеозаписей и фотоизображений).

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа и использования различных источников информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации, не способен транслировать результаты исследования.

- 2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики
- 2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:
 - 1. Возможности пакета Mathematika по решению систем линейных уравнений.
 - 2. Методы решения трансцендентных уравнений.
 - 3. Основные операции над векторами и матрицами.
 - 4. Методы численного интегрирования дифференциальных уравнений.
 - 5. Определяющие соотношения механики сплошной среды.
 - 6. Преимущества регулярных сеток.
- 7. Особенности распределения напряжений вблизи отверстия на круглой пластины при ее растяжении.
 - 8. Влияние надрезов на напряженно-деформированное состояние полукруглого диска.
- 9. Методика выбора характерных размеров области решения при определении напряженно-деформированного состояния при одноосном растяжении полукруглого пространства со сферическим вырезом.
 - 10. Особенности инклюзивной компетентности в области механики.
- 11. Применение базовых дефектологических знаний в области механики с учетом особенностей лиц с отклонениями в состоянии здоровья.
 - 12. Признаки коррупционной составляющей в сфере профессиональной деятельности.
- 13. Действия для законного разрешения ситуации с коррупционной составляющей в сфере профессиональной деятельности.
- 2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») — обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам практики;

Оценка 4 («хорошо») — обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») — обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») – при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Планируемые	Kr	оитерии опенивания	результатов обучения, б	аллы
образовательн	2	3	4	5
ые результаты	2		'	3
* *	T NCDOUPSOBSTE WALL	IZMAUTZALULIA SUZUI	ия, полученные в обла	CTIA MASTOMASTIALIOCUIAV IA
	ч использовать фунд ук, в профессиональн		ия, полученные в оола	CIVI MATEMATURECKIIX VI
			ые в области математиче	OCIVIAN LIDVIV
ОПК-1.1 Примен	яет фундаментальны	е знания, полученн	ые в ооласти математиче	еских наук
знать:	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные, но	Сформированные
основные	знания основных	структурированн	содержащие	систематические
положения,	положений,	ые знания	отдельные пробелы	знания основных
теоремы и	теорем и	основных	знания основных	положений, теорем
результаты	результатов	положений,	положений, теорем	и результатов
фундаментал	фундаментально	теорем и	и результатов	фундаментальной
ьной	й математики и	результатов	фундаментальной	математики и
математики и	механики,	фундаментальн	математики и	механики, решений
механики,	решений краевых	ой математики	механики, решений	краевых задач в
решения	задач в	и механики,	краевых задач в	математическом
краевых	математическом	решений	математическом	моделировании
задач в	моделировании	краевых задач в	моделировании	явлений и
математическ	явлений и	математическо	явлений и	процессов
OM	процессов	M	процессов	окружающего нас
моделирован	окружающего	моделировании	окружающего нас	мира;
ии явлений и	нас мира;	явлений и	мира;	1 /
процессов	1 /	процессов	1 /	
окружающего		окружающего		
нас мира;		нас мира;		
уметь:	Частично	В целом	В целом успешное,	Сформированное
применять	освоенное умение	успешное, но не	но содержащее	умение применять
основные	применять	систематически	отдельные пробелы	основные
положения,	основные	осуществляемое	умение применять	положения,
теоремы и	положения,	умение	основные	теоремы и
результаты	теоремы и	применять	положения,	результаты
фундаментал	результаты	основные	теоремы и	фундаментальной
ьной	фундаментально	положения,	результаты	математики и
математики и	й математики и	теоремы и	фундаментальной	механики, решения
механики,	механики,	результаты	математики и	краевых задач в
решения	решения краевых	фундаментальн	механики, решения	математическом
краевых	задач в	ой математики	краевых задач в	моделировании
задач в	математическом	и механики,	математическом	явлений и
математическ	моделировании	решения	моделировании	процессов
OM	явлений и	краевых задач в	явлений и	окружающего нас
моделирован	процессов	математическо	процессов	мира;
ии явлений и	окружающего	M	окружающего нас	1 /
	нас мира;	моделировании	мира;	
процессов	I 7	явлений и	1 /	
процессов		1		
окружающего		процессов		
=		процессов		
окружающего		окружающего		
окружающего нас мира;	Фрагментарные	окружающего нас мира;	В целом успешное.	Успешное и
окружающего	Фрагментарные навыки	окружающего	В целом успешное, но содержащие	Успешное и систематическое

краевых	краевых задач	владение	навыки постановки	постановки
задач	механики с	навыками	краевых задач	краевых задач
механики с	использованием	постановки	механики с	механики с
использовани	фундаментальны	краевых задач	использованием	использованием
ем	х знаний,	механики с	фундаментальных	фундаментальных
фундаментал	полученных в	использованием	знаний, полученных	знаний,
ьных знаний,	области	фундаментальн	в области	полученных в
полученных в	математических	ых знаний,	математических и	области
области	и естественных	полученных в	естественных наук,	математических и
математическ	наук, в своей	области	в своей	естественных наук,
их и	профессионально	математических	профессиональной	в своей
естественных	й деятельности	и естественных	деятельности	профессиональной
наук, в своей		наук, в своей		деятельности
профессионал		профессиональ		
ьной		ной		
деятельности		деятельности		

ОПК-1.2 Применяет фундаментальные знания, полученные в области естественных наук

знать:	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные, но	Сформированные
базовые	знания базовых	структурированн	содержащие	систематические
принципы,	принципов,	ые знания	отдельные пробелы	знания базовых
основные	основных	базовых	знания базовых	принципов,
положения,	положений,	принципов,	принципов,	основных
результаты и	результатов и	основных	основных	положений,
современное	современное	положений,	положений,	результатов и
состояние	состояние	результатов и	результатов и	современное
научных	научных	современное	современное	состояние научных
исследований	исследований в	состояние	состояние научных	исследований в
в области	области	научных	исследований в	области
фундаментал	фундаментально	исследований в	области	фундаментальной
ьной	й механики и	области	фундаментальной	механики и
механики и	прикладной	фундаментальн	механики и	прикладной
прикладной	математики;	ой механики и	прикладной	математики;
математики;		прикладной	математики;	
		математики;		
уметь:	Частично	В целом	В целом успешное,	Сформированное
использовать	освоенное умение	успешное, но не	но содержащее	умение
методы	использовать	систематически	отдельные пробелы	использовать
математическ	методы	осуществляемое	умение использовать	методы
ого	математического	умение	методы	математического
моделирован	моделирования	использовать	математического	моделирования при
ия при	при анализе	методы	моделирования при	анализе
анализе	механических,	математическог	анализе	механических,
механических	физических и	0	механических,	физических и
, физических	смежных	моделирования	физических и	смежных явлений
и смежных	явлений	при анализе	смежных явлений	окружающего нас
явлений	окружающего	механических,	окружающего нас	мира на основе
окружающего	нас мира на	физических и	мира на основе	глубоких знаний
нас мира на	основе глубоких	смежных	глубоких знаний	фундаментальных
основе	знаний	явлений	фундаментальных	математических
глубоких	фундаментальны	окружающего	математических	дисциплин и
знаний	X	нас мира на	дисциплин и	компьютерных

фундаментал	математических	основе	компьютерных	наук.
ьных	дисциплин и	глубоких	наук.	
математическ	компьютерных	знаний		
их дисциплин	наук.	фундаментальн		
И		ых		
компьютерны		математических		
х наук.		дисциплин и		
		компьютерных		
		наук.		
владеть:	Фрагментарные	В целом	В целом успешное,	Успешное и
современным	навыки владения	успешное, но не	но содержащие	систематическое
И	современными	систематическое	отдельные пробелы	применение навыков
теоретически	теоретическими,	владение	владение	владения
ми,	вычислительным	современными	современными	современными
вычислительн	ии	теоретическими	теоретическими,	теоретическими,
ыми и	экспериментальн	,	вычислительными и	вычислительными
эксперимента	ыми методами	вычислительны	экспериментальным	И
ЛЬНЫМИ	механики и	ми и	и методами	экспериментальны
методами	математического	эксперименталь	механики и	ми методами
механики и	моделирования в	ными методами	математического	механики и
математическ	естественных	механики и	моделирования в	математического
ОГО	науках.	математическог	естественных	моделирования в
моделирован		О	науках.	естественных
ия в		моделирования		науках.
естественных		в естественных		
науках.		науках.		
1	i	1	1	1

науках. науках. науках. ПК-1 Способен определять общие формы и закономерности отдельной предметной области

ПК-1.1 Определяет общие формы и закономерности в механике

знать: общие законы,	Фрагментарн	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные
закономерности и	ые знания	структурированн	но содержащие	систематические
общие соотношения	общих	ые знания общих	отдельные	знания общих
механики сплошных	законов,	законов,	пробелы знания	законов,
сред и ее составляющих:	закономернос	закономерностей	общих законов,	закономерностей
механики	тей и общих	и общих	закономерностей и	и общих
деформируемого	соотношений	соотношений	общих	соотношений
твердого тела, механики	механики	механики	соотношений	механики
жидкости и газа (законы	сплошных	сплошных сред и	механики	сплошных сред и
движения сплошной	сред и ее	ее составляющих:	сплошных сред и	ее составляющих:
среды, теории	составляющи	механики	ее составляющих:	механики
деформаций и	х: механики	деформируемого	механики	деформируемого
напряженного	деформируем	твердого тела,	деформируемого	твердого тела,
состояния, законы	ого твердого	механики	твердого тела,	механики
изменения количества	тела,	жидкости и газа	механики	жидкости и газа
движения и момента	механики	(законы	жидкости и газа	(законы
количества движения);	жидкости и	движения	(законы движения	движения
	газа (законы	сплошной среды,	сплошной среды,	сплошной среды,
	движения	теории	теории	теории
	сплошной	деформаций и	деформаций и	деформаций и
	среды, теории	напряженного	напряженного	напряженного
	деформаций и	состояния,	состояния, законы	состояния,

-		1				
		напряженного	законы	ИЗ	менения	законы
		состояния,	изменения	ко	личества	изменения
		законы	количества	ДВ	вижения и	количества
		изменения	движения и	MC	омента	движения и
		количества	момента	ко	личества	момента
		движения и	количества	ДВ	вижения);	количества
		момента	движения);			движения);
		количества				
		движения);				
уметь: формулиров	ать	Частично	В целом	В	целом успешное,	Сформированное
общие закономерно		освоенное	успешное, но не		содержащее	умение
и характерные		умение	систематически	OT	дельные	формулировать
особенности механи	ики	формулирова	осуществляемое	пр	обелы умение	общие
сплошных сред;		ть общие	умение	-	ормулировать	закономерности и
показать в работе		закономернос	формулировать	об	бщие	характерные
математические мет	годы	ти и	общие	3a1	кономерности и	особенности
решения краевых за		характерные	закономерности и		рактерные	механики
механики сплошны		особенности	характерные		обенности	сплошных сред;
сред;		механики	особенности	ме	еханики	показать в работе
•		сплошных	механики	сп	ілошных сред;	математические
		сред; показать	сплошных сред;		жазать в работе	методы решения
		в работе	показать в работе		атематические	краевых задач
		математическ	математические	ме	етоды решения	механики
		ие методы	методы решения		раевых задач	сплошных сред;
		решения	краевых задач	ме	еханики	_
		краевых задач	механики	сп	ілошных сред;	
		механики	сплошных сред;		_	
		сплошных	_			
		сред;				
владеть: основным	И	Фрагментарн	В целом	В	целом успешное,	Успешное и
методами		ые навыки	успешное, но не	НО	о содержащие	систематическое
фундаментальной		владения	систематическое	OT,	дельные	применение
математики,		методами	владение	пр	обелы владение	навыков владения
информатики, физи	ки и	фундаменталь	методами	ме	етодами	методами
механики; навыкам	И	ной	фундаментальной	фу	ундаментальной	фундаментальной
определения общих		математики,	математики,	ма	атематики,	математики,
форм и		информатики,	информатики,	ИН	нформатики,	информатики,
закономерностей		физики и	физики и	фи	изики и	физики и
каждой классическо	рй	механики;	механики;	Me	еханики;	механики;
предметной области	1.	навыками	навыками	на	выками	навыками
		определения	определения		гределения	определения
		общих форм и	общих форм и	об	бщих форм и	общих форм и
		закономернос	закономерностей		кономерностей	закономерностей
		тей каждой	каждой		ждой	каждой
		классической	классической		ассической	классической
		предметной	предметной	-	редметной	предметной
		области.	области.		бласти.	области.
ПК-1.2 Определяет (общиє	е формы и законс	мерности движения	ме	ханических систем	
Знать: основные	Фраг	гментарные	Общие, но не		Сформированные	е, Сформирован
представления о	-	ия основных	структурированные	e	но содержащие	ные
механике как	пред	цставлений о	знания основных		отдельные	систематическ
налки о	MAY	анике как	препставлений о		пробены знания	ие эпапиа

представлений о

механике как

науки о

пробелы знания

ие знания

WDVVVC	********		0.011.0.011.1.1.1	001105
движении материальных	науки о движении материальных	механике как науки о движении	основных представлений о	основных представлени
объектов в	объектов в	материальных	механике как	й о механике
пространстве,	пространстве,	объектов в	науки о	как науки о
общие свойства	общие свойства	пространстве,	движении	движении
движения и	движения и	общие свойства	материальных	материальны
статики жидких,	статики жидких,	движения и статики	объектов в	х объектов в
газообразных и	газообразных и	жидких,	пространстве,	пространстве,
твердых	твердых	газообразных и	общие свойства	общие
деформируемых	деформируемых	твердых	движения и	свойства
тел.	тел.	деформируемых	статики жидких,	движения и
	1 4/1.	тел.	газообразных и	статики
		1001.	твердых	жидких,
			деформируемых	газообразных
			тел.	и твердых
			1031.	деформируем
				ых тел.
Уметь:	Частично освоенное	В целом успешное,	В целом	Сформирован
разрабатывать	умение	но не	успешное, но	ное умение
стратегию	разрабатывать	систематически	содержащее	разрабатыват
построения	стратегию	осуществляемое	отдельные	ь стратегию
решения задач	построения	умение	пробелы умение	построения
механики	решения задач	разрабатывать	разрабатывать	решения
сплошных сред,	механики	стратегию	стратегию	задач
предлагая	сплошных сред,	построения	построения	механики
последовательно	предлагая	решения задач	решения задач	сплошных
сть методов и	последовательнос	механики	механики	сред,
подходов	ть методов и	сплошных сред,	сплошных сред,	предлагая
математического	подходов	предлагая	предлагая	последовател
моделирования;	математического	последовательность	последовательно	ьность
	моделирования;	методов и подходов	сть методов и	методов и
		математического	подходов	подходов
		моделирования;	математического	математическ
			моделирования;	ОГО
				моделирован
Dио истъ :	Фиотристический	D warman swarmar	Dynamas	ИЯ;
Владеть:	Фрагментарные	В целом успешное,	В целом	Успешное и
аналитическими,	навыки владения	но не	успешное, но	систематическ
численными и	аналитическими,	систематическое	содержащее	ое применение
экспериментальн	численными и	владение	отдельные	аналитически
ыми методами	экспериментальны	аналитическими,	пробелы владение	х, численных
механики	ми методами	численными и	аналитическими,	И
деформируемого	механики	экспериментальны	численными и	эксперимента
твердого тела и	деформируемого	ми методами	экспериментальн	ЛЬНЫХ
механики	твердого тела и	механики	ыми методами	методов
жидкости и газа.	механики	деформируемого	механики	механики
	жидкости и газа.	твердого тела и	деформируемого	деформируем
		механики жидкости	твердого тела и механики	ого твердого тела и
		и газа.		
			жидкости и газа.	механики жилкости и
				жидкости и
				газа.

УК-1 Способен осуш	•		синтез информаци	и, применять
системный подход дл				
УК-1.4 Использует	базовые дефектол	огические знания в	в социальной и	профессиональной
сферах	T -			
знать: понятие	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированны	Сформированные
инклюзивной компетентности, ее компоненты,	знания понятия инклюзивной компетентности	структурированные знания понятия инклюзивной	е, но содержащие отдельные	систематические знания понятия инклюзивной
структуру.	, ее компоненты, структуру.	компетентности, ее компоненты, структуру.	пробелы знания понятия инклюзивной компетентност и, ее компоненты,	компетентности, ее компоненты, структуру.
			· ·	
уметь: применять	Частично	В целом успешное,	структуру. В целом	Сформированное
базовые	освоенное	но не	успешное, но	умение
дефектологические	умение	систематически	содержащее	применять
знания в	применять	осуществляемое	отдельные	базовые
социальной и	базовые	умение применять	пробелы умение	дефектологическ
профессиональной	дефектологичес	базовые	применять	ие знания в
сферах.	кие знания в	дефектологически	базовые	социальной и
	социальной и	е знания в	дефектологичес	профессиональн
	профессиональ	социальной и	кие знания в	ой сферах.
	ной сферах.	профессионально	социальной и	
		й сферах.	профессиональ	
			ной сферах.	
владеть: базовыми	Фрагментарные	В целом успешное,	В целом	Успешное и
дефектологическим	навыки владения	но не	успешное, но	систематическое
и знаниями в	базовыми	систематическое	содержащие	применение
социальной и	_	владения базовыми		базовых
профессиональной	кими знаниями	дефектологически	пробелы	дефектологическ
сферах с учетом	в социальной и	ми знаниями в	владение	их знаний в
особенностей лиц с	профессиональ	социальной и	базовыми	социальной и
отклонениями в	ной сферах с	профессионально	дефектологичес	профессиональн
состоянии здоровья	учетом особенностей	й сферах с учетом особенностей лиц	кими знаниями	ой сферах с
		•	в социальной и профессиональ	учетом особенностей
	лиц с отклонениями в	с отклонениями в состоянии	ной сферах с	лиц с
	состоянии	здоровья	учетом	отклонениями в
	здоровья	эдоровья	особенностей	состоянии
	эдоровыя		лиц с	здоровья
			отклонениями в	-0.L22
			состоянии	
			здоровья	
УК-10 Способен форми	ировать нетерпимое	отношение к коррупц	•	0
УК-10.1 Демонстрируе	т нетерпимое отноц	вение к фактам корруп	ционного поведени	Я
знать: правовые	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированны	Сформированные
нормы	знания	структурированные	е, но	систематические
пействующего	TINADODLIA HOUM	энания правовых	с, по	SHARING HUSDODLIA

знания правовых

содержащие

знания правовых

действующего

правовых норм

	U			<u> </u>
законодательства в	действующего	норм	отдельные	норм
сфере	законодательст	действующего	пробелы знания	действующего
противодействия	ва в сфере	законодательства	правовых норм	законодательств
коррупции.	противодейств	в сфере	действующего	а в сфере
	ия коррупции.	противодействия	законодательст	противодействия
		коррупции.	ва в сфере	коррупции.
			противодейств	
			ия коррупции.	
уметь: использовать	Частично	В целом успешное,	В целом	Сформированное
нормативно-	освоенное	но не	успешное, но	умение
правовые знания в	умение	систематически	содержащее	использовать
сфере	использовать	осуществляемое	отдельные	нормативно-
противодействия	нормативно-	умение	пробелы умение	правовые знания
коррупции.	правовые	использовать	использовать	в сфере
113	знания в сфере	нормативно-	нормативно-	противодействия
	противодейств	правовые знания в	правовые	коррупции.
	ия коррупции.	сфере	знания в сфере	
	ти коррупции.	противодействия	противодейств	
		коррупции.	ия коррупции.	
Владеть: навыками	Фрагментарные	В целом успешное,	В целом	Успешное и
		· ·		
анализа	навыки анализа	но не	успешное, но	систематическое
нормативных и	нормативных и	систематическое	содержащие	применение
правовых актов в	правовых актов	владение навыками	отдельные	навыков анализа
сфере	в сфере	анализа	пробелы	нормативных и
противодействия	противодейств	нормативных и	владение	правовых актов
коррупции.	ия коррупции.	правовых актов в	навыками	в сфере
		сфере	анализа	противодействия
		противодействия	нормативных и	коррупции.
		коррупции.	правовых актов	
			в сфере	
			противодейств	
			ия коррупции.	
УК-10.2 Демонстрирует	нетерпимое отнош	ение к фактам коррупі	ционного поведени	Я
знать: основные	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированны	Сформированные
способы	знания	структурированные	е, но	систематические
предотвращения	основных	знания основных	содержащие	знания основных
коррупции в	способов	способов	отдельные	способов
обществе,	предотвращени	предотвращения	пробелы знания	предотвращения
формирования	я коррупции в	коррупции в	основных	коррупции в
гражданской	обществе,	обществе,	способов	обществе,
*	1			1
позиции	формирования	формирования	предотвращени	формирования
	гражданской	гражданской	я коррупции в	гражданской
	позиции	позиции	обществе,	позиции
			формирования	
			гражданской	
			позиции	
уметь: планировать	Частично	В целом успешное,	В целом	Сформированное
и организовывать	освоенное	но не	успешное, но	умение
мероприятия по	умение	систематически	содержащее	планировать и
предотвращению	планировать и	осуществляемое	отдельные	организовывать
коррупции в	организовывать	умение	пробелы умение	мероприятия по
обществе,	мероприятия	планировать и	планировать и	предотвращени
ооществе,	мероприятия	планировать и	планировать и	предотвращени

формированию	по	организовывать	организовывать	ю коррупции в
	_	-	-	обществе,
гражданской	предотвращени	мероприятия по	мероприятия	· ·
позиции	ю коррупции в	предотвращению	ПО	формированию
	обществе,	коррупции в	предотвращени	гражданской
	формированию	обществе,	ю коррупции в	позиции
	гражданской	формированию	обществе,	
	позиции	гражданской	формированию	
		позиции	гражданской	
			позиции	
владеть: навыками	Фрагментарные	В целом успешное,	В целом	Успешное и
планирования и	навыки	но не	успешное, но	систематическое
организации	планирования	систематическое	содержащие	применение
мероприятия по	и организации	владение навыками	отдельные	навыков
предотвращению	мероприятия	планирования и	пробелы	планирования и
коррупции в	по	организации	владение	организации
обществе,	предотвращени	мероприятия по	навыками	мероприятия по
формированию	ю коррупции в	предотвращению	планирования	предотвращени
гражданской	обществе,	коррупции в	и организации	ю коррупции в
позиции	формированию	обществе,	мероприятия	обществе,
	гражданской	формированию	ПО	формированию
	позиции	гражданской	предотвращени	гражданской
		позиции	ю коррупции в	позиции
			обществе,	
			формированию	
			гражданской	
			позиции	

3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

- 1) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
 - 2) оценка устного доклада обучающегося;
 - 3) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$Q_u = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{3},$$

где

 O_{I} – оценка письменного отчета;

 O_2 – оценка устного доклада;

 O_3 — оценка по результатам собеседования.

ФОС обсужден на заседании кафедры математического моделирования в механике Протокол № 3 от «20» сентября 2021 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

<u>Б2</u>

Основная образовательная 01.03.03 Механика и математическое моделирование

программа высшего

образования по направлению подготовки (специальности)

Профиль (программа) Вычислительная механика

Квалификация (степень) Бакалавр

Блок, в рамках которого происходит освоение модуля

(дисциплины)

Шифр дисциплины (модуля) $52.0.03(\Pi_{\rm Z})$

Институт (факультет) Механико-математический факультет

Кафедра математического моделирования в механике

Форма обучения очная

Курс, семестр <u>4 курс, 8 семестр</u>

Форма промежуточной зачет с оценкой

аттестации

Самара, 2021

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
ОПК-2. Способен применять методы математи математический аппарат в научно-исследовате ОПК-2.1. Применяет методы математического исследовательской деятельности	ельской и опытно-конструкторской де	ятельности
Знать: современный математический аппарат механики сплошных сред, современные методы математического и алгоритмического моделирования; Уметь: применять основные принципы математического и алгоритмического моделирования в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности. Владеть: навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, методологией математического моделирования, навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.	Формулировка математической постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение исследования с помощью современного математического аппарата механики сплошных сред.	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
ОПК-2.2. Применяет современный математиче Знать: современные теоретические методы математического анализа, численные методы и вычислительные технологии, профессиональную терминологию, языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения; Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научноисследовательской деятельности, с помощью современного математического аппарата. Владеть: навыками теоретического, численного и экспериментального решения	Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов.	Письменный отчет, устный доклад, собеседование

краевых задач механики; навыками компьютерной обработки вычислительных задач, навыками использования прикладного программного обеспечения в профессиональной деятельности. ОПК-3. Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности ОПК-3.1. Использует методы физического моделирования Знать: методы физического моделирования Проведение аналитического и Письменный отчет, и подобия явлений; основные экспериментального устный доклад, собеседование исследования. экспериментальные методы и особенности Обработка результатов цифровой обработки всей совокупности эксперимента. экспериментальной информации; Описание хода их проведения, Уметь: разрабатывать программы методологий и результатов. физических натурных экспериментов с Проведение компьютерного помощью современного экспериментального имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. оборудования; Выполнение анализа и синтеза Владеть: экспериментальными методами полученных результатов. современной механики и новейшими экспериментальными установками для исследования напряженнодеформированного состояния в теле под действием сложных термомеханических нагрузок. ОПК-3.2. Использует современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности Знать: методологию современных Проведение аналитического и Письменный отчет, экспериментального устный доклад, экспериментальных исследований и основы цифровой обработки экспериментальных исследования. собеседование Обработка результатов данных; эксперимента. Уметь: проводить экспериментальные Описание хода их проведения, исследования в своей профессиональной методологий и результатов. деятельности и анализирует их результаты; Проведение компьютерного имитационного моделирования Владеть: навыками прогнозирования изучаемого явления или процесса. поведения физической системы на Выполнение анализа и синтеза основании проведенного натурного или полученных результатов. компьютерного эксперимента. ПК-3 Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата ПК-3.1. Применяет математический аппарат для доказательства сформулированных утверждений Знать: основы математического и Письменный отчет, Формулировка математической постановки задачи. Описание устный доклад, функционального анализа, линейной

методологии проведения

Обоснование выбранных методов

исследования.

(теоретические,

алгебры и аналитической геометрии,

уравнений в частных производных,

теории аналитических функций,

теории дифференциальных уравнений,

собеседование

математической статистики и теории вероятностей, вариационного исчисления, аналитической механики, механики деформируемого твердого тела, численных методов, программирования, вычислительные технологии в механике сплошных сред;

Уметь: строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализировать его.

Владеть: математическим аппаратом для строгого доказательства сформулированных утверждений.

экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

ПК-3.2. Интерпретирует результаты численного эксперимента

Знать: правила, особенности, пути проведения и методы анализа вычислительного эксперимента;

Уметь: прогнозировать поведение механической системы или физического явления на основании полученного математического решения краевой задачи или проведенного эксперимента;

Владеть: современными средствами вычислений, начиная от языков высокого уровня и заканчивая многоцелевыми пакетами прикладных программ.

Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование

ПК-4 Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления

ПК-4.1. Передает результат проведенных физико-математических и прикладных исследований, выраженный в терминах предметной области изученного явления

Знать: терминологию и научную лексику фундаментальной математики и механики: основных разделов математики и фундаментальной механики сплошных сред;

Уметь: представить результат проведенного исследования физикоматематических задач в форме, пригодной для использования в инженерной практике.

Владеть: методами вычислений и комплексами прикладных программ, предназначенных для решения математических и механических задач.

Подбор литературы по современным исследованиям в рамках данной тематики, и проведение анализа современного состояния проблемы. Подготовка развернутого обзора современной научной периодической литературы, посвященного теме исследования. Обоснование актуальности темы исследования. Формулировка математической постановки задачи. Описание методологии проведения исследования. Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование

ПК-4.2. Формирует рекомендации по результатам проведенных физико-математических и
приклалных исследований

исследования.

Знать: практические приложения физико-математических исследований, проводимых в механике сплошных сред;

Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред.

Формулировка основных положений и результатов

Письменный отчет, устный доклад, собеседование **Уметь:** разрабатывать практические рекомендации для инженерных приложений.

Владеть: численными методами механики жидкости и газа и механики деформируемого твердого тела; новейшими алгоритмами и методами вычислений.

Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

ПК-5 Способен применять в проектно-технической деятельности современные программные средства

ПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные пакеты прикладных программ

Знать: современные пакеты прикладных программ, предназначенных для решения задач математики и механики; современные стандарты информационных технологий; состояние современного рыка прикладных программных средств, основные подходы к интерпретации и визуализации результатов численных расчетов, виды пакетов прикладных программ для применения их в своей профессиональной деятельности.

Уметь: создавать специализированные решения для поставленной задачи с применением современных программных средств и программных комплексов нового поколения.

Владеть: современными языками программирования, библиотеками и пакетами программ.

Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза

полученных результатов.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование

ПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности языки программирования

Знать: парадигмы и методологии программирования, общие принципы построения и использования современных языков программирования высокого уровня; особенности наиболее распространенных объектноориентированных языков программирования; базовые структуры данных; основные комбинаторные и теоретико-графовые алгоритмы;

Обоснование выбранных методов (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования. Проведение аналитического и экспериментального исследования. Описание хода их проведения, методологий и результатов. Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование современные технологии программирования;

Уметь: формализовать поставленную задачу, работать с интегрированными средами разработки программного обеспечения; применять в своей деятельности современные объектноориентированные языки программирования; применять новые научно апробированные модели и методы, позволяющие точно и быстро выполнять расчеты, значительно оптимизируя время работы инженеров; осваивать новые языки программирования;

Владеть: информационными технологиями, математическими алгоритмами и методами автоматизации сбора и анализа данных при построении систем машинного обучения.

Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

ПК-5.3. Применяет в профессиональной деятельности современные программные средства обработки изображений

Знать: современные программные средства обработки изображений, получаемых в ходе механического эксперимента;

Уметь: проводить экспериментальные работы с применением цифровой обработки всей совокупности экспериментальной информации.

Владеть: навыками применения и разработки программных решений цифровой обработки изображений.

Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов. Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в выбранной области механики сплошных сред. Оценка научной новизны проведенного исследования. Обоснование научной и практической значимости исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов исследования.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование

ПК-5.4. Разрабатывает алгоритмы для проведения научно-исследовательских работ

Знать: современные языки программирования; особенности языков программирования при реализации алгоритмов;

Проведение компьютерного имитационного моделирования изучаемого явления или процесса. Выполнение анализа и синтеза полученных результатов.

Письменный отчет, устный доклад, собеседование

Уметь: разрабатывать алгоритмические Сопоставление результатов с имеющимися исследованиями в и программные решения с выбранной области механики использованием современных сплошных сред. технологий программирования; Оценка научной новизны проведенного исследования. Владеть: современными средами для Обоснование научной и создания и отладки программных практической значимости продуктов. исследования. Оценка степени достоверности полученных результатов. Формулировка основных положений и результатов

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

исследования.

2.1 Письменный отчет

2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения преддипломной практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

- 1. Титульный лист.
- 2. Задание(я) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
- 3. Описательная часть.
- 4. Список использованных источников.
- 5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы

- 1. Введение. Литературный обзор современного состояния проблемы по теме собственного научного исследования. Актуальность темы исследования. Практическая значимость и достоверность результатов.
 - 2. Физическая постановка задачи.
 - 3. Математическая постановка задачи и фундаментальные уравнения.
- 4. Описание методов и подходов проведения научного исследования: теоретические, экспериментальные и численные методы.
 - 5. Аналитическое решение задачи.
- 6. Методика экспериментального исследования. Проведение эксперимента. Обработка результатов экспериментального исследования.
- 7. Компьютерное имитационное моделирование выбранного физического явления или процесса.
 - 8. Анализ полученных результатов и выводы.
 - 9. Апробация работы.

Рекомендуемый объём отчета составляет <u>25</u> страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату A4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman, кегль 14.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задач практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») — выставляется, если отчет содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены с незначительными нарушениями.

Оценка 2 («неудовлетворительно») –выставляется, если в отчете не изложен в полном объеме анализ поставленных задач, отсутствует последовательное изложение материала с выводами и предложениями, имеются грубые нарушения технических требований к оформлению отчета.

2.2 Устный доклад к письменному отчету

2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Презентация должна содержать не менее 12-15 слайдов с использованием возможностей анимации и различного оформления. Приветствуется наличие в презентации звукового сопровождения (комментариев) и наглядных примеров (видеозаписей и фотоизображений).

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы, применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») — обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа и использования различных источников информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации, не способен транслировать результаты исследования.

2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики

- 2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики
- ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности

ОПК-2.1. Применяет методы математического и алгоритмического моделирования в научно-исследовательской деятельности

Какие уравнения механики сплошных сред входят в математическую постановку рассматриваемой задачи? Какие физические законы лежат в основе уравнений равновесия сплошной среды?

Приведите подробное физическое описание рассматриваемого Вами физического явления или процесса. Соответствуют ли выводы и результаты Вашего исследования наблюдаемому явлению?

Сформулируйте направления дальнейших исследований по выбранной Вами тематике.

ОПК-2.2. Применяет современный математический аппарат в научно-, исследовательской деятельности

Какие экспериментальные исследования должны быть проведены для обоснования полученных Вами теоретических и(или) вычислительных результатов?

Могут ли быть проведены эксперименты с помощью интерференционно-оптических методов для верификации полученных Вами результатов?

Какие основные закономерности изученного явления Вы можете выделить и сформулировать?

ОПК-3. Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности

ОПК-3.1. Использует методы физического моделирования

Какие методы исследования задачи Вы использовали? Чем обусловлен выбор методов исследования?

Использовали ли Вы различное программное обеспечение для решения Вашей задачи? Можно ли сравнить результаты? Перечислите методы и подходы, используемые при выполнении заданий преддипломной практики?

Какие системы символьной математики были Вами использованы? Аргументируйте Ваш выбор.

ОПК-3.2. Использует современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности

Перечислите основные уравнения разрешающей системы Вашей задачи.

Перечислите основные неизвестные задачи, подлежащие определению.

Какие граничные (краевые) условия формулируются в Вашей задаче? Какие начальные условия формулируются в Вашей задаче?

Дайте классификацию краевой задачи (задач), рассмотренной (рассмотренных) в Вашей преддипломной практике. Вы рассматриваете краевую задачу первого типа, второго типа или смешанную краевую задачу?

Какие теоретические, экспериментальные и численные методы используются другими исследователями для решения подобных задач?

Дайте классификацию прямых и обратных задач современной механики сплошных сред. К какому классу относится Ваша проблема? Какие научные школы в России и мире занимаются подобными задачами? Какие результаты ими были получены? Можно сопоставить Ваши результаты и результаты других авторов?

ПК-3 Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

ПК-3.1. Применяет математический аппарат для доказательства сформулированных утверждений

Какие теоретические методы исследования Вами были применены? Какие методы позволили или позволят получить (приближенное) аналитическое решение? Какие фундаментальные законы лежат в основе системы разрушающих уравнений Вашей задачи?

ПК-3.2. Интерпретирует результаты численного эксперимента

Оцените точность Вашей численной схемы. Проводились ли испытания Ваших алгоритмов на тестах? Что дало сравнение различных алгоритмов на тестах? Проводилось ли сгущение сетки? Насколько менялся результат?

Если Вы использовали метод конечных элементов, то опишите использованные типы конечных элементов, количество узлов и элементов сетки, схему расчета, время, затраченное на расчет. В чем заключается суть расширенного метода конечных элементов?

Аргументируйте выбор применяемых Вами пользовательских процедур.

С помощью какого программного обеспечения Вы визуализировали результаты вычислений? Использовались ли новые процедуры и приемы?

- ПК-4 Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления
- ПК-4.1. Передает результат проведенных физико-математических и прикладных исследований, выраженный в терминах предметной области изученного явления

Какие публикации были подготовлены по результатам Вашей работы? Где были доложены результаты Вашего исследования? Перечислите конференции, на которых прошла апробация Ваших результатов.

Чем обеспечивается достоверность и обоснованность полученных Вами результатов?

Сформулируйте основные результаты Вашей преддипломной практики.

Сравните полученные Вами результаты с теоретическими, численными или экспериментальными работами других авторов.

Какая научная литература была использована при выполнении заданий преддипломной практики?

ПК-4.2. Формирует рекомендации по результатам проведенных физико-математических и прикладных исследований

Какие рекомендации после выполнения заданий преддипломной практики могут быть Вами сформулированы? Какие теоретические, экспериментальные и вычислительные методы Вы рекомендуете применять для решения рассмотренной Вами проблемы?

ПК-5 Способен применять в проектно-технической деятельности современные программные средства

ПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные пакеты прикладных программ

Какие современные пакеты прикладных программ Вы применяли в рамках своей преддипломной практики? Обоснуйте свой выбор. Сформулируйте преимущества и недостатки выбранных пакетов прикладных программ. Сопоставьте их возможности с возможностями альтернативных пакетов прикладных программ.

ПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности языки программирования

Какие языки программирования высокого уровня Вы использовали в рамках своей преддипломной практики? Обоснуйте свой выбор. Охарактеризуйте основные возможности выбранного Вами языка программирования. С каким программным обеспечением Вы познакомились, выбрав язык программирования? Например, какие среды разработки Вами были использованы?

ПК-5.3. Применяет в профессиональной деятельности современные программные средства обработки изображений

Какие современные программные средства обработки изображений Вы использовали в рамках своей преддипломной практики? Обоснуйте свой выбор. Какие программные средства изображений Вам известны? Сравните их особенности и функциональные возможности.

ПК-5.4. Разрабатывает алгоритмы для проведения научно-исследовательских работ

Какие алгоритмы при выполнении заданий преддипломной практики Вы разработали? В чем заключается новизна разработанного алгоритма? Насколько эффективен разработанный Вами алгоритм?

Обоснуйте актуальность и новизну выбранной темы исследования.

Чем определяется достоверность полученных результатов?

Обоснуйте выбор методов исследования и решения сформулированных краевых задач механики сплошных сред.

Какие практические рекомендации могут быть сделаны после выполнения заданий Вашей преддипломной практики?

Сформулируйте направления возможных дальнейших исследований.

2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам практики;

Оценка 4 («хорошо») — обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») – обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») – при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Vод и напрамаранна	Критерии оценивания результатов обучения				
Код и наименование компетенции	отлично	хорошо	удовлетворительно	не удовлетворительно	
ОПК-2. Способен применять методы математического и	Сформированные систематические знания в рамках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в	Фрагментарные знания в рамках	Отсутствие знаний в рамках	

алгоритмического моделирования, современный	компетенции ОПК-2	рамках компетенции ОПК-2	компетенции ОПК-2	компетенции ОПК-2
математический аппарат в научно- исследовательской и опытно- конструкторской деятельности	Сформированное умение в рамках компетенции ОПК-2	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции ОПК-2	Частично освоенное умение в рамках компетенции ОПК-2	Отсутствие умений в рамках компетенции ОПК-2
	Успешное и систематическое применение навыков владения в рамках компетенции ОПК-2	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение навыки в рамках компетенции ОПК-2	Фрагментарные навыки в рамках компетенции ОПК-2	Отсутствие навыков в рамках компетенции ОПК-2
ОПК-3. Способен	Сформированные систематические знания в рамках компетенции ОПК-3	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в рамках компетенции ОПК-3	Фрагментарные знания в рамках компетенции ОПК-3	Отсутствие знаний в рамках компетенции ОПК-3
использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в	Сформированное умение в рамках компетенции ОПК-3	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции ОПК-3	Частично освоенное умение в рамках компетенции ОПК-3	Отсутствие умений в рамках компетенции ОПК-3
профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение навыков владения в рамках компетенции ОПК-3	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение навыки в рамках компетенции ОПК-3	Фрагментарные навыки в рамках компетенции ОПК-3	Отсутствие навыков в рамках компетенции ОПК-3
ПК-3 Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия	Сформированные систематические знания в рамках компетенции ПК-3	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в рамках компетенции ПК-	Фрагментарные знания в рамках компетенции ПК-3	Отсутствие знаний в рамках компетенции ПК-3
полученного результата	Сформированное умение в рамках	В целом успешное, но содержащее	Частично освоенное умение в	Отсутствие умений в рамках

	компетенции ПК-3	отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции ПК- 3	рамках компетенции ПК-3	компетенции ПК-3
	Успешное и систематическое применение навыков владения в рамках компетенции ПК-3	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение навыки в рамках компетенции ПК-	Фрагментарные навыки в рамках компетенции ПК-3	Отсутствие навыков в рамках компетенции ПК-3
ПК-4 Способен передавать результат проведенных физико-	Сформированные систематические знания в рамках компетенции ПК-4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в рамках компетенции ПК-4	Фрагментарные знания в рамках компетенции ПК-4	Отсутствие знаний в рамках компетенции ПК-4
физико- математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в	Сформированное умение в рамках компетенции ПК-4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции ПК-	Частично освоенное умение в рамках компетенции ПК-4	Отсутствие умений в рамках компетенции ПК-4
терминах предметной области изучавшегося явления	Успешное и систематическое применение навыков владения в рамках компетенции ПК-4	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение навыки в рамках компетенции ПК-	Фрагментарные навыки в рамках компетенции ПК-4	Отсутствие навыков в рамках компетенции ПК-4
ПК-5 Способен применять в проектно-технической	Сформированные систематические знания в рамках компетенции ПК-5	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в рамках компетенции ПК-5	Фрагментарные знания в рамках компетенции ПК-5	Отсутствие знаний в рамках компетенции ПК-5
деятельности современные программные средства	Сформированное умение в рамках компетенции ПК-5	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение умения в рамках компетенции ПК-5	Частично освоенное умение в рамках компетенции ПК-5	Отсутствие умений в рамках компетенции ПК-5

Успешное и	В целом		
систематическое	успешное, но	Фиотрионти	Omarymampyya
применение	содержащее	Фрагментарные навыки в	Отсутствие навыков в
навыков	отдельные	навыки в рамках	рамках
владения в	пробелы умение	рамках компетенции	компетенции
рамках	навыки в рамках	ПК-5	ПК-5
компетенции	компетенции ПК-	THC 5	
ПК-5	5		

3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

- 1) оценку, полученную в отзыве работника от профильной организации о прохождении практики (при прохождении практики в профильной организации);
- 2) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
 - 3) оценка устного доклада обучающегося;
 - 4) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_u = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + O_4}{4} ,$$

где

 O_{I} – оценка, полученная в отзыве;

 O_2 – оценка письменного отчета;

 O_3 – оценка устного доклада;

 O_4 – оценка по результатам собеседования.

ФОС обсужден на заседании кафедры математического моделирования в механике Протокол № 3 от «20» сентября 2021 г.