

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



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

26 апреля 2024 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 20 08 е9 08 00 02 00 00 04 а9
Срок действия: с 27.02.24г. по 27.02.25г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Научно-исследовательская работа

Код плана	<u>010303-2024-О-ПП-4г00м-04</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Профиль (программа)	<u>Вычислительная механика</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В.02(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Механико-математический факультет</u>
Кафедра	<u>математического моделирования в механике</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 6 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2024

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Вычислительная механика по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №10 от 10.01.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 49933

Составители:

Зав.кафедрой кафедры математического моделирования в механике, доктор физико-математических наук

Л. В. Степанова

Заведующий кафедрой математического моделирования в механике, доктор физико-математических наук, доцент

Л. В. Степанова

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры математического моделирования в механике. Протокол №8 от 04.03.2024.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Вычислительная механика по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование

Л. В. Степанова

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №10 от 10.01.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 49933 с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Производственная практика
Тип практики	научно-исследовательская работа

1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
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 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; Уметь: строго доказать математическое утверждение, формулировать полученный результат и анализировать его. Владеть: математическим аппаратом для строгого доказательства сформулированных утверждений.
	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.

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 физико-математических задач в форме, пригодной для использования в инженерной практике. Владеть: методами вычислений и комплексами прикладных программ, предназначенных для решения математических и механических задач.
	ПК-4.2 Формирует рекомендации по результатам проведенных физико-математических и прикладных исследований	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.
ПК-5 Способен применять в проектно-технологической 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 рынка 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.
	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 объектно-ориентированных 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 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.
	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.
	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.

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.
ПК-5.6 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять цифровой инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности	Знать: основные лицензионные и свободно распространяемое программное обеспечение, предназначенное для решения задач механики сплошных сред, свободные математические библиотеки и средства визуализации, пакеты для вычислительной молекулярной динамики Уметь: пользоваться наборами пакетов для решения уравнений математической физики, используемых для моделирования процессов механики сплошных сред Владеть: цифровым инструментарием для научных исследований в области механики сплошных сред и смежных с ней областей.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
1	ПК-3 Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	Практикум по элементарной математике	Высокопроизводительные вычисления в механике, Вычислительные технологии в механике сплошных сред, Автомодельные решения уравнений математической физики и механики, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2	ПК-3.1	Практикум по элементарной математике	Вычислительные технологии в механике сплошных сред, Автомодельные решения уравнений математической физики и механики, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3	ПК-4 Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления	Вычислительный практикум	Вычислительные методы механики жидкости, газа и плазмы, Вычислительный практикум, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Вычислительная механика разрушения
4	ПК-4.2	Вычислительный практикум	Вычислительные методы механики жидкости, газа и плазмы, Вычислительный практикум, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

5	<p>ПК-5 Способен применять в проектно-технологической деятельности современные программные средства</p>	<p>ДОП 10. Современная космическая техника и технологии, ДОП 10. Философия и история космоса: Человек и космос, ДОП 10. Экономика и юриспруденция космоса, ДОП 11. Промышленный инжиниринг холодильной и криогенной техники, ДОП 11. Современные основы низкотемпературной энергетики, ДОП 11. Цифровая трансформация в индустрии холода, ДОП 12. Концепция устойчивого развития. Корпоративное управление в контексте ESG, ДОП 12. Устойчивая энергетика и природопользование, ДОП 12. Финансовые инструменты устойчивого развития, ДОП 13. Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности в промышленности. Экологический менеджмент, ДОП 13. Основные проблемы обеспечения экологической безопасности, ДОП 13. Оценка техногенных рисков, ДОП 14. Бизнес-планирование, ДОП 14. Маркетинг и управление продажами, ДОП 14. Цифровые экосистемы поддержки предпринимательства, ДОП 15. Психология обучения и карьеры, ДОП 15. Современные коммуникативные практики онлайн и офлайн взаимодействия, ДОП 15. Социальная психология жизненных ситуаций, ДОП 16. Проектирование карьерного роста, ДОП 16. Стресс-менеджмент, ДОП 16. Этика цифровой среды, ДОП 17. Гибкие технологии управления бизнес-проектами, ДОП 17. Проектирование бизнес-идеи, ДОП 17. Цифровой инструментарий в бизнесе, ДОП 18. Лидерство и управление командой, ДОП 18. Риск-менеджмент в социальном предпринимательстве, ДОП 18. Цифровой инструментарий в сфере социального предпринимательства, ДОП 19. Оплата труда и материальное стимулирование персонала, ДОП 19. Трудовое законодательство РФ, ДОП 19. Экономика труда, ДОП 20. HR-менеджмент, ДОП 20. Искусственный интеллект в управлении человеческими ресурсами, ДОП 20. Кадровая безопасность и охрана труда, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: командообразование и система мотивации, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: тренды и инновационные стратегии цифровой трансформации, ДОП 21. Экономика и управление стартапом, ДОП 22. Автоматизация и</p>	<p>Нейронные сети и искусственный интеллект, Высокопроизводительные вычисления в механике, Метод конечных элементов и МКЭ-пакеты, Математическая теория упругости, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
---	---	---	--

6	ПК-5.1	Специальные математические пакеты, Метод конечных элементов и МКЭ-пакеты, Математическая теория упругости, Языки программирования	Высокопроизводительные вычисления в механике, Метод конечных элементов и МКЭ-пакеты, Математическая теория упругости, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
7	ПК-5.2	Специальные математические пакеты, Программирование на языках высокого уровня, Языки программирования	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
8	ПК-5.3	Методы возмущений	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
9	ПК-5.4	Математическая теория упругости	Нейронные сети и искусственный интеллект, Математическая теория упругости, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

10	ПК-5.5	<p>ДОП 10. Философия и история космоса: Человек и космос, ДОП 10. Экономика и юриспруденция космоса, ДОП 11. Промышленный инжиниринг холодильной и криогенной техники, ДОП 11. Цифровая трансформация в индустрии холода, ДОП 12. Устойчивая энергетика и природопользование, ДОП 12. Финансовые инструменты устойчивого развития, ДОП 13. Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности в промышленности. Экологический менеджмент, ДОП 13. Оценка техногенных рисков, ДОП 14. Бизнес-планирование, ДОП 14. Маркетинг и управление продажами, ДОП 15. Психология обучения и карьеры, ДОП 15. Современные коммуникативные практики онлайн и оффлайн взаимодействия, ДОП 16. Проектирование карьерного роста, ДОП 16. Стресс-менеджмент, ДОП 17. Гибкие технологии управления бизнес-проектами, ДОП 17. Проектирование бизнес-идеи, ДОП 18. Лидерство и управление командой, ДОП 18. Риск-менеджмент в социальном предпринимательстве, ДОП 19. Оплата труда и материальное стимулирование персонала, ДОП 19. Трудовое законодательство РФ, ДОП 20. HR-менеджмент, ДОП 20. Кадровая безопасность и охрана труда, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: командообразование и система мотивации, ДОП 21. Экономика и управление стартапом, ДОП 22. Объектно-ориентированное проектирование производств, ДОП 22. Оценка качества производственных систем, ДОП 23. Правовые основы рынка труда, ДОП 23. Цифровая культура и цифровой минимализм, ДОП 24. Гибкие методы управления проектами, ДОП 24. Управление цепями поставок, ДОП 25. Основы патентной аналитики, ДОП 25. Трансфер технологий и коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, ДОП 26. Риторика и средства аргументации в текстах документов, ДОП 26. Управление документами в профессиональной деятельности, ДОП 27. Банки и микрофинансовые организации. Защита прав заемщиков и инвесторов, ДОП 27. Финансовые инструменты для частного инвестора, ДОП 33. Компьютерное моделирование движения жидкости и газа в системах ракетно-космической и авиационной</p>	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
----	--------	---	---

11	ПК-5.6	<p>ДОП 10. Современная космическая техника и технологии, ДОП 11. Современные основы низкотемпературной энергетики, ДОП 12. Концепция устойчивого развития. Корпоративное управление в контексте ESG, ДОП 13. Основные проблемы обеспечения экологической безопасности, ДОП 14. Цифровые экосистемы поддержки предпринимательства, ДОП 15. Социальная психология жизненных ситуаций, ДОП 16. Этика цифровой среды, ДОП 17. Цифровой инструментарий в бизнесе, ДОП 18. Цифровой инструментарий в сфере социального предпринимательства, ДОП 19. Экономика труда, ДОП 20. Искусственный интеллект в управлении человеческими ресурсами, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: тренды и инновационные стратегии цифровой трансформации, ДОП 22. Автоматизация и программирование промышленных комплексов, ДОП 23. Цифровые инструменты, ДОП 24. Организация цифрового производства, ДОП 25. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, ДОП 26. Цифровые и традиционные технологии в документировании профессиональной деятельности, ДОП 27. Формирование личной финансовой стратегии, ДОП 33. Вычислительные методы и программное обеспечение современной механики сплошных сред, ДОП 6. Развитие критического мышления в процессе межкультурного общения на иностранном языке, ДОП 7. БПЛА: проектирование и конструкция, ДОП 8. Основы растровой графики, ДОП 9. Цифровые системы энергоснабжения и энергогенерации, Наука о данных в транспортных системах, ДОП 1. Цифровая безопасность: основы защиты информации и цифровая гигиена, ДОП 2. Цифровой дизайн: основы компьютерной графики, ДОП 3. Цифровой маркетинг: инструменты взаимодействия с целевой аудиторией, ДОП 4. Цифровая трансформация бизнеса и власти, ДОП 5. VR/AR: моделирование, Основы Digital Humanities: культура, коммуникация, цифра, Пакеты инженерного анализа в задачах профессиональной сферы, Цифровые средства анализа вербальных и визуальных текстов, Эффективная инфографика, HR-digital.</p>	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
----	--------	---	---

12	ПК-3.2	Высокопроизводительные вычисления в механике, Автомодельные решения уравнений математической физики и механики, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
13	ПК-4.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Вычислительная механика разрушения

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	6
Количество зачетных единиц	4
Количество недель	2 2/3
Количество академических часов в том числе:	144
контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	15
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	125
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2

4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.

Основной

Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:
Подобрать литературу по современным исследованиям в рамках тематики научно-исследовательской работы, и провести анализ современного состояния проблемы.

Тематика научно-исследовательской работы определяется планом научно-исследовательской работы кафедры и научными проектами, реализуемыми на кафедре:

Параллельное атомистически-континуальное описание процессов разрушения и нелинейного деформирования

Приложения метода молекулярной динамики к задачам механики разрушения и параллельное атомистически-континуальное описание процессов разрушения

Цифровая обработка результатов экспериментов, проводимых интерференционно-оптическими методами механики деформируемого твердого тела, и ее приложения для определения параметров механики разрушения

Решение обратных геометрических задач идентификации дефектов в неупругом теле по данным измерений на его поверхности: теоретический подход и экспериментальное обоснование

Исследование динамики подшипников качения как многомассовых систем

Пользовательские процедуры многоцелевого расчетного комплекса SIMULIA Abaqus

Пользовательские процедуры многофункционального расчетного комплекса Mechanical ANSYS

Атомистическое определение полей напряжений в образцах с дефектами

Асимптотический анализ механических полей у вершины трещины в линейно упругих анизотропных материалах с различными видами сингоний

Асимптотический анализ полей напряжений, скоростей деформаций и скоростей перемещений у вершины трещины в условиях установившейся ползучести

Расширенный метод конечных элементов для моделирования роста трещин

Методы асимптотического анализа и синтеза в нелинейной динамике и механике деформируемого твердого тела

Интерференционно-оптические методы механики деформируемого твердого тела (метод цифровой голографической интерферометрии)

Приложения метода спекл-интерферометрии для экспериментального изучения процессов разрушения твердых деформируемых тел

Теория градиентной пластичности. Обзор теорий градиентной пластичности

Физико-механические свойства кристаллических структур (структуры и решетки кристаллов)

Исследование процесса накопления повреждений при малоцикловой усталости по данным измерений локального деформационного отклика методом

спекл-интерферометрии

Основы механолюминесценции и методы преобразования механического воздействия в оптический сигнал

Переопределенный метод как основа для построения многопараметрического разложения М. Уильямса механических полей у вершины трещины в линейно упругом изотропном материале

Метод Бройден-Флетчера-Гольдфарба-Шанно для определения коэффициентов многопараметрического разложения М. Уильямса и его реализация в Python

Скалярные и тензорные меры поврежденности и их реализация в многофункциональном комплексе SIMULIA Abaqus, реализующем метод конечных элементов.

LAMMPS (Large-scale atomistic molecular massively parallel simulator) – открытый код для реализации метода молекулярной динамики: основы, полученные результаты и перспективы

Акустические методы исследования деформационного отклика твердого тела.

Подготовить развернутый обзор современной научной периодической литературы, посвященной теме исследования. Обосновать актуальность темы исследования.

Сформулировать математическую постановку задачи. Описать методологию проведения исследования.

Обосновать выбранные методы (теоретические, экспериментальные и вычислительные) исследования.

Провести аналитическое и экспериментальное исследования.

Описать ход их проведения, методологию и результаты.

Провести компьютерное имитационное моделирование изучаемого явления или процесса.

Выполнить анализ и синтез полученных результатов.

Сопоставить результаты с имеющимися исследованиями в выбранной области исследования механики сплошных сред.

Оценить научную новизну проведенного исследования.

Дать обоснование научной и практической значимости исследования.

	<p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнение экспериментального исследования в учебно-исследовательской лаборатории вычислительных методов в механике 2. Выполнение вычислительных экспериментов в лаборатории компьютерного моделирования 3. Выполнение вычислений на суперкомпьютере Сергей Королев <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>
Заключительный	<p>Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики.</p> <p>Получение отзыва от работника от профильной организации.</p> <p>Подготовка устного доклада о прохождении практики.</p>

4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

- письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);
- устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения 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 объем составляет 25 страниц машинописного текста.

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

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

5.1 Описание материально-технического обеспечения

Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося»)

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 7

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	WinEdt (WinEdt Team)	ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012
2	Maple (Maplesoft)	ГК № ЭА-25/13 от 17.06.2013, ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010
3	MS Office 2013 (Microsoft)	Microsoft Open License №61308915 от 19.12.2012, ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013
4	MS Windows 10 (Microsoft)	Microsoft Open License №68795512 от 18.08.2017, Microsoft Open License №87641387 от 01.03.2019, Договор № ЭА-113/16 от 28.11.2016, Договор № ЭА-24/17 от 24.08.2017, Договор №15-07/18 от 15.07.2018, Договор №ЭК-37/19 от 21.06.2019, Договор №ЭК-87/21 от 14.12.2021, Лицензионный договор №01/06-19 от 24.06.2019, Сублицензионный договор №35/21 от 19.01.2021
5	Visual Studio 2005 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)	Договор №ЭК-74/18 от 30.11.2018

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. Djvu Viewer
3. Lammps (<http://lammps.sandia.gov/>)
4. GoogleДиск
5. Marc Student Edition
6. JavaScript

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Основная литература

1. Гречников, Ф. В. Основы научных исследований [Текст] : [учеб. пособие по программам высш. проф. образования укрупн. группы специальностей и направлений 150000 Металлур. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2015. - 110 с.
2. Каргин, В. Р. Прикладная механика сплошных сред [Текст] : учеб. пособие. - Самара.: СГАУ, 2002. - 222 с.
3. Каргин, В. Р. Основы инженерного эксперимента [Текст] : учеб. пособие. - Самара, 2001. - 85 с.
4. Каргин, В. Р. Основы инженерного эксперимента [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Самара, 2001. - on-line
5. Карпенков, С. Х. Концепции современного естествознания [Текст] : [учеб. для вузов]. - М.: Высш. шк., 2009. - 557 с.
6. Ходыкин, В. В. Логика и формы научного мышления [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2008. - on-line
7. Степанова, Л. В. Цифровая фотоупругость и ее применение для задач механики разрушения : учеб. пособие. - Текст : электронный. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2021. - 1 файл (2,30 Мб)
8. Бьюи, Х.Д. Механика разрушения: обратные задачи и решения : пер. с англ.. - М.: Физматлит, 2011. - 410 с.
9. Туркова, В. А. Особенности моделирования геометрии трещин в SIMULIA ABAQUS. Моделирование остроконечных трещин и вычисление контурного интеграла. Моделирование откры. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2023. - 1 файл (4,

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Партон, В. З. Механика разрушения [Текст] : от теории к практике. - М.: URSS, Изд-во ЛКИ, 2007. - 239 с.
2. Герасимова, Т. Е. Численная обработка результатов оптоэлектронных измерений в механике деформируемого твердого тела: поляризационно-оптические методы [Электронный ресурс. - Самара.: Изд-во "Самар. ун-т", 2015. - on-line
3. Радаев, Ю. Н. Пространственная задача математической теории пластичности : Учеб. пособ. для вузов. - Самара.: Самарский университет, 2006. - 340 с.
4. Радаев, Ю. Н. Нелинейная теория упругости как физическая теория поля : Учебное пособие. - Самара.: Универс-групп, 2005. - 60с

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Библиотека "Мир математический уравнений"	http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm	Открытый ресурс
2	Официальный сайт компании ТЕСИС (Инжиниринговая компания ТЕСИС создана в 1994 году, сейчас является одним из ведущих российских разработчиков и поставщиков инженерных решений для промышленных предприятий, исследовательских организаций, ВУЗов)	https://tesis.com.ru/	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № К-0811 от 09.11.2023

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
-------	--------------------------------------	-------------------------

1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018
3	Система обнаружения и профилактики плагиата	Профессиональная база данных, Договор № ЗЦ-98/23 от 13.10.2023
4	Springer Nature базы данных издательства	Профессиональная база данных, Заявление-21-1813-01024, Письмо № 1950 от 29.12.2022, Письмо № 1045 от 02.08.2022, Письмо № 1065 от 08.08.2022, Письмо № 1082 от 11.08.2022, Письмо № 1354 от 17.10.2022, Письмо № 1932 от 27.12.2023, Письмо № 1947 от 29.12.2022, Письмо № 1948 от 29.12.2022, Письмо № 1949 от 29.12.2022, Письмо № 909 от 30.06.2022, Письмо № 910 от 30.06.2022
5	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
6	Универсальные БД электронных периодических изданий (УБД)	Профессиональная база данных, Лицензионный договор №143-П от 13.06.2023
7	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX	Профессиональная база данных, Лицензионный договор Science Index №SIO-953/2023 от 22.08.2023, ЛС № 953 от 26.01.2004
8	Информационные ресурсы Polpred.com Обзор СМИ	Профессиональная база данных, Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com Обзор СМИ

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

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



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

26 апреля 2024 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 20 08 е9 08 00 02 00 00 04 а9
Срок действия: с 27.02.24г. по 27.02.25г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Код плана	<u>010303-2024-О-ПП-4г00м-04</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Профиль (программа)	<u>Вычислительная механика</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.О.01(У)</u>
Институт (факультет)	<u>Механико-математический факультет</u>
Кафедра	<u>математического моделирования в механике</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 4 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2024

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Вычислительная механика по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №10 от 10.01.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 49933

Составители:

Доцент кафедры математического моделирования в механике, кандидат физико-математических наук

Ю. Н. Бахарева

Заведующий кафедрой математического моделирования в механике, доктор физико-математических наук, доцент

Л. В. Степанова

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры математического моделирования в механике. Протокол №8 от 04.03.2024.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Вычислительная механика по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование

Л. В. Степанова

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №10 от 10.01.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 49933 с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Учебная практика
Тип практики	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Применяет современные информационные технологии для решения задач науки и техники	Знать: информационные технологии, используемые в научных исследованиях; содержание ключевых понятий и определений, используемых в теории и практике применения информационных технологий в науке, информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме; Уметь: применять существующие в настоящее время программные комплексы реализации сложных алгоритмов Владеть: навыками использования средств автоматизированных систем в научной и практической деятельности.
	ОПК-4.2 Разрабатывает и использует программные средства для решения задач науки и техники	Знать: основные алгоритмы обработки информации, современные и перспективные методы компьютерного имитационного моделирования; Уметь: анализировать программные средства; самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов; применять методы и средства создания прикладных программ в образовании; математически сложные алгоритмы 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.

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 фундаментальных теорем, положений, принципов и результатов фундаментальной математики.
	ОПК-5.2 Применяет в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере механики	Знать: основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы теоретической механики, механики сплошных сред, механики деформируемого твердого тела, математической теории упругости, математической теории пластичности, теории ползучести, механики разрушения, вычисленных методов механики сплошных сред; Уметь: обосновывать выбор того или иного метода (подхода) к решению поставленной задачи на основе глубоких знаний математики и механики; Владеть: навыками 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 математические алгоритмы и современные вычислительные системы; Уметь: создавать эффективные программные средства для решения задач механики. Владеть: современными средствами вычислений и высокоуровневыми языками программирования
	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.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
1	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Физико-механический практикум, Информатика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2	ОПК-4.1	Информатика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3	ОПК-4.2	Физико-механический практикум	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

4	ОПК-5 Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	Алгебра, Теоретическая механика, Дифференциальная геометрия	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Теоретическая механика, Дифференциальная геометрия
5	ОПК-5.1	Алгебра, Дифференциальная геометрия	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Дифференциальная геометрия
6	ОПК-5.2	Теоретическая механика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Теоретическая механика
7	ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Вычислительный эксперимент
8	ОПК-6.1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Вычислительный эксперимент
9	ОПК-6.2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Вычислительный эксперимент

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	4
Количество зачетных единиц	3
Количество недель	2
Количество академических часов в том числе:	108
контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	11
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	93

контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2
---	---

4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.
Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: 1.1. Ознакомление с различными поисковыми и информационными системами и ресурсами. 1.2. Изучение методов работы с библиографическими источниками и электронными ресурсами научных библиотек, современными информационными системами. 1.3. Овладение навыками самостоятельного поиска и обработки информации в соответствии с темой задания. 1.4. Работа с электронными ресурсами научных библиотек, современными информационными системами. Нахождение соответствующей литературы по разделам математики, изучаемым в предыдущих семестрах. 1.5. Знакомство с издательской системой LATEX. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): 2.1. Постановка цели и задач исследования. 2.2. Выбор объекта и предмета исследования. 2.3. Сбор и обработка исходной информации. Формулирование выводов по итогам практики.
Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

- письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);
- устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения 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. 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 составляет 15 страниц машинописного текста.

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

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

5.1 Описание материально-технического обеспечения

Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося»)

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	MS Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007, Microsoft Open License №42738852 от 19.09.2007, Microsoft Open License №42755106 от 21.09.2007, Microsoft Open License №44370551 от 06.08.2008, Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008, Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008, Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008, Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009
2	Maple (Maplesoft)	ГК № ЭА-25/13 от 17.06.2013, ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010
3	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012
4	Mathematica (Wolfram Research)	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013, ГК № ЭА-75/14 от 01.12.2014, ГК №ЭА 17/11-1 от 30.06.11, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010, Договор №ЭК-87/21 от 14.12.2021, Сублицензионный договор №26-08/20 от 26.08.2020

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	PDF Transformer (ABBYY)	ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012
2	Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)	Договор №ЭК-74/18 от 30.11.2018

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. MAXIMA
2. Apache Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Основная литература

1. Асланов, В. С. Концепции математического моделирования механических систем и процессов [Электронный ресурс] : электрон. метод. рекомендации к практ. занятиям. - Самара, 2010. - on-line
2. Авраменко, А. А. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2019. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Динамика точки и механической системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для курсового проектирования. - Самара, 2001. - on-line
2. Юдинцев, В. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : интерактив. мультимед. пособие. - Самара, 2011. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	http://lib.ssau.ru/	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № К-0811 от 09.11.2023

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Springer Nature базы данных издательства	Профессиональная база данных, Заявление-21-1813-01024, Письмо № 1950 от 29.12.2022, Письмо № 1045 от 02.08.2022, Письмо № 1065 от 08.08.2022, Письмо № 1082 от 11.08.2022, Письмо № 1354 от 17.10.2022, Письмо № 1932 от 27.12.2023, Письмо № 1947 от 29.12.2022, Письмо № 1948 от 29.12.2022, Письмо № 1949 от 29.12.2022, Письмо № 909 от 30.06.2022, Письмо № 910 от 30.06.2022
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

4	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX	Профессиональная база данных, Лицензионный договор Science Index №SIO-953/2023 от 22.08.2023, ЛС № 953 от 26.01.2004
---	--	---

**6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ
БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

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



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

26 апреля 2024 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 20 08 e9 08 00 02 00 00 04 a9
Срок действия: с 27.02.24г. по 27.02.25г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Ознакомительная практика

Код плана	<u>010303-2024-О-ПП-4г00м-04</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Профиль (программа)	<u>Вычислительная механика</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В.01(У)</u>
Институт (факультет)	<u>Механико-математический факультет</u>
Кафедра	<u>математического моделирования в механике</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 2 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2024

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Вычислительная механика по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №10 от 10.01.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 49933

Составители:

Доцент кафедры математического моделирования в механике, кандидат физико-математических наук

Ю. Н. Бахарева

Заведующий кафедрой математического моделирования в механике, доктор физико-математических наук, доцент

Л. В. Степанова

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры математического моделирования в механике. Протокол №8 от 04.03.2024.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Вычислительная механика по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование

Л. В. Степанова

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №10 от 10.01.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 49933 с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Учебная практика
Тип практики	ознакомительная

1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способен определять общие формы и закономерности отдельной предметной области	ПК-1.1 Определяет общие формы и закономерности в механике	Знать: основные положения и теоремы механики; Уметь: применять основные положения и теоремы механики; Владеть: навыками решения задач механики с использованием фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук, в своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Определяет общие формы и закономерности движения механических систем	Знать: основные положения и теоремы движения механических систем; Уметь: применять основные положения и теоремы движения механических систем; Владеть: навыками решения задач движения механических систем.
	ПК-1.3 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности	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 дисциплин и компьютерных наук. Владеть: современными теоретическими, вычислительными и экспериментальными методами механики и математического моделирования в естественных науках.

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: основные решения краевых задач в математическом моделировании явлений и процессов окружающего нас мира; Уметь: применять 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
	ПК-2.2 Математически корректно формулирует естественнонаучные задачи	Знать: основные решения краевых задач в математическом моделировании естественнонаучных задач; Уметь: применять решения краевых задач в математическом моделировании естественнонаучных задач; Владеть: навыками постановки естественнонаучных задач с использованием фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук, в своей профессиональной деятельности

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
---	--------------------------------	--	---

1	ПК-1 Способен определять общие формы и закономерности отдельной предметной области	Введение в механику сплошных сред	<p>ДОП 10. Космические исследования: физика, химия и биология космоса, ДОП 11. Современные тенденции развития мирового производства сжиженных газов, ДОП 12. Устойчивое развитие и современные города, ДОП 13. Методы и системы обеспечения экологической безопасности, ДОП 14. Управление персоналом в малом бизнесе, ДОП 15. Практическая психология личности и социализации, ДОП 16. Проектирование личного бренда, ДОП 17. Конфликт-менеджмент в цифровой среде, ДОП 18. Правовые основы социального предпринимательства, ДОП 19. Планирование и контроллинг персонала, ДОП 20. Цифровые технологии развития персонала, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: правовое обеспечение, ДОП 22. Цифровизация предприятий, ДОП 23. Лидерство и экологическое мышление, ДОП 24. Правовое сопровождение производственных процессов, ДОП 25. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий, ДОП 26. Эго-документы: историческая память и интеллектуальная мода, ДОП 27. Технологии принятия инвестиционных решений, ДОП 33. Математическое моделирование в аэроакустике, ДОП 6. Практическая грамматика английского языка для студентов неязыковых направлений подготовки, ДОП 7. БПЛА: коммерческое использование, ДОП 8. Дизайн информационного проекта, ДОП 9. Основы современной энергетики, Презентация научной работы в устной и письменной формах, Введение в механику сплошных сред, Использование МКЭ-пакетов для решения задач механики деформируемого твердого тела, Современные проблемы механики сплошных сред, Экспериментальные методы механики, ДОП 1. Цифровая безопасность: психологические основы, ДОП 2. Цифровой дизайн: дизайн-мышление и поиск новых идей, ДОП 3. Цифровой маркетинг: репутационный менеджмент, ДОП 4. GR-менеджмент: современная теория и практика, ДОП 5. VR/AR: практическое применение, Практический курс Педагог 4.0, Психология этнической социализации, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Антропология университета.</p>
---	--	-----------------------------------	---

2	ПК-1.1	Введение в механику сплошных сред	Введение в механику сплошных сред, Использование МКЭ-пакетов для решения задач механики деформируемого твердого тела, Современные проблемы механики сплошных сред, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3	ПК-1.2	Введение в механику сплошных сред	Введение в механику сплошных сред, Современные проблемы механики сплошных сред, Экспериментальные методы механики, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
4	ПК-2 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки классических задач математики и механики	Введение в механику сплошных сред	Введение в механику сплошных сред, Использование МКЭ-пакетов для решения задач механики деформируемого твердого тела, Методы вычислений, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Сопротивление материалов
5	ПК-2.1	Введение в механику сплошных сред	Введение в механику сплошных сред, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Сопротивление материалов

ДОП 10. Космические исследования: физика, химия и биология космоса,
ДОП 11. Современные тенденции развития мирового производства сжиженных газов,
ДОП 12. Устойчивое развитие и современные города,
ДОП 13. Методы и системы обеспечения экологической безопасности,
ДОП 14. Управление персоналом в малом бизнесе,
ДОП 15. Практическая психология личности и социализации,
ДОП 16. Проектирование личного бренда,
ДОП 17. Конфликт-менеджмент в цифровой среде,
ДОП 18. Правовые основы социального предпринимательства,
ДОП 19. Планирование и контроллинг персонала,
ДОП 20. Цифровые технологии развития персонала,
ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: правовое обеспечение,
ДОП 22. Цифровизация предприятий,
ДОП 23. Лидерство и экологическое мышление,
ДОП 24. Правовое сопровождение производственных процессов,
ДОП 25. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий,
ДОП 26. Эго-документы: историческая память и интеллектуальная мода,
ДОП 27. Технологии принятия инвестиционных решений,
ДОП 33. Математическое моделирование в аэроакустике,
ДОП 6. Практическая грамматика английского языка для студентов неязыковых направлений подготовки,
ДОП 7. БПЛА: коммерческое использование,
ДОП 8. Дизайн информационного проекта,
ДОП 9. Основы современной энергетики,
Презентация научной работы в устной и письменной формах,
ДОП 1. Цифровая безопасность: психологические основы,
ДОП 2. Цифровой дизайн: дизайн-мышление и поиск новых идей,
ДОП 3. Цифровой маркетинг: репутационный менеджмент,
ДОП 4. GR-менеджмент: современная теория и практика,
ДОП 5. VR/AR: практическое применение,
Практический курс Педагог 4.0,
Психология этнической социализации,
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы,
Антропология университета,
Основы здорового и безопасного взаимодействия человека в современном мире,
Основы финансовой грамотности и управление личными финансами,
Введение в моделирование и синергетику.

7	ПК-2.2	Использование МКЭ-пакетов для решения задач механики деформируемого твердого тела, Методы вычислений, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Сопротивление материалов
---	--------	---

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	2
Количество зачетных единиц	4
Количество недель	2 2/3
Количество академических часов в том числе:	144
контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	15
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	125
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2

4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;

- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.
Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: Обзор современных программных комплексов символьных вычислений, предназначенных для решения задач математики, механики, математического моделирования. Возможности и основные характеристики этих многофункциональных пакетов. Применение пакетов символьных вычислений для решения задач математики и механики по темам, изученным в текущем учебном году.
	Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): Математическая постановка задач. Описание синтаксиса основных команд, применяемых для решения поставленных задач. Решение задач в пакете символьных вычислений.
Заключительный	Формулирование выводов по итогам практики. Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

– письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);

– устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения 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. Математическая постановка задачи. Основные уравнения.
2. Описание синтаксиса основных команд пакета символьных вычислений, применяемых для решения поставленных задач
3. Решение поставленных задач.

Рекомендуемый объем составляет 15 страниц машинописного текста.

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

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

5.1 Описание материально-технического обеспечения

Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося»)

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 7

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	MS Office 2021 (Microsoft)	Договор №ЭК-87/21 от 14.12.2021
2	Maple (Maplesoft)	ГК № ЭА-25/13 от 17.06.2013, ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010
3	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)	Договор №ЭК-74/18 от 30.11.2018

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader

2. МАХІМА

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Основная литература

1. Алексеев, Е. Р. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, Matlab 7, Maple 9. - М.: НТ Пресс, 2006. - 493 с.
2. Богатырев, С. В. Основы MAPLE. Компьютерное моделирование математических объектов : учебное пособие для студ. мех.-мат. фак, Ч. 1. Целые, рациональные и вещественные. - Самара.: Универс-групп, 2004. Ч. 1. - 90 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Юдович, В. И. Математические модели естественных наук [Текст] : учеб. пособие. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2011. - 335 с.
2. Скворцов, Ю. В. Конспект лекций по дисциплине Компьютерный практикум по механике деформируемого твердого тела [Электронный ресурс]. - Самара, 2013. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Сайт "Мир математических уравнений"	http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm	Открытый ресурс
2	Страница кафедры математического моделирования в механике	https://vk.com/samunivermmm	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № К-0811 от 09.11.2023

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Система обнаружения и профилактики плагиата	Профессиональная база данных, Договор № ЗЦ-98/23 от 13.10.2023
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
4	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX	Профессиональная база данных, Лицензионный договор Science Index №SIO-953/2023 от 22.08.2023, ЛС № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.