

Аннотации дисциплин ООП

«Механика биокomпозитов, получение и моделирование их структуры и свойств»

(15.04.03- Прикладная механика)

Блок 1 Базовая часть

Б1. Б 1 Философские проблемы естествознания

Б1. Б 2 Иностранный язык (английский язык)

Б1. Б 3 Анатомия человека

Б1. Б 4 Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Б1. Б 5 Современные технологии структурного дизайна материалов (Ч.1)

Вариативная часть

В.1.1 История и методология механики

В.1.2 Механика биоматериалов

В.1.3 Экспериментальные методы исследования биомеханических систем

В.1.4 Материалы медицинского назначения

В.1.5 Механика контактного взаимодействия и разрушения

В.1.6 Современные технологии структурного дизайна материалов (Ч.2)

Дисциплины по выбору обучающегося

В.1.7 Теория управления и организация производства

Теория нелинейных динамических систем

В.1.8 Расчеты на прочность в биомеханике

Методы компьютерного моделирования структуры и свойств материалов

В.1.9 Моделирование в биомеханике

Механика биологических жидкостей

Блок 2 Практики в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

В.2.1 Учебная практика

В.2.2 Производственная практика

В.2.3 Научно-исследовательская работа

В.2.4 Преддипломная практика

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философские проблемы естествознания»

Дисциплина «Философские проблемы естествознания» относится к курсам базовой части ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОК-3 – способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОК-5 – способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

Целью освоения дисциплины «Философские проблемы естествознания» является получение углубленных знаний в философии через обращение к таким разделам как эпистемология и философия науки; формирование навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности; формирование комплексного представления о философии и истории науки через философскую рефлексию над наукой и научным познанием; формирование основ философского мировоззрения, понимания роли философского знания в науке, в самоутверждении человека, понимания смысла научного познания, критической оценки исторических событий и фактов.

Содержание курса:

Предмет и основные концепции философии науки. Концептуальная модель современной философии науки. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции. Типы научности и этапы развития науки. Философия о научном познании. Школы в философии науки. Типы научной реальности. Динамика науки как смена концептуальных каркасов. Философские проблемы техники.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение проверочных работ, написание реферата, написание эссе.

Итоговая форма отчетности – экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Иностранный язык (английский)»

Дисциплина «Иностранный язык (английский)» относится к курсам базовой части ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-7 – Способность владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способность общаться в устной и письменной формах на иностранном языке;

ОПК-3 – Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере;

ОПК-4 – Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык (английский)» является развитие профессионально-ориентированной иноязычной коммуникативной компетентности магистранта, формирование необходимой лингвистической базы для решения академических и научно-исследовательских задач.

Содержание курса:

Модуль 1. Базовые понятия и принципы изучаемой специальности. Модуль 2: Инженерное образование. Деловая коммуникация. Модуль 3: Научно-исследовательская деятельность.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: чтение текстов с изложением прочитанного на английском языке и последующим обсуждением прочитанного с преподавателем, перевод, говорение, аннотирование статьи по специальности, портфолио обучающегося по освоенным разделам дисциплины.

Итоговая форма отчетности – экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Анатомия человека»

Дисциплина «Анатомия человека» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 15.03.04 - Прикладная механика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1 способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОК-6 способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ОК-9 способность использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности;

ОК-10 владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, быть готовым к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины «Анатомия человека» является изучение основных понятий анатомии человека, особенностей строения и жизнедеятельности организма человека, необходимых для создания и использования биоматериалов в качестве имплантов.

Содержание курса:

Тема 1. Организм и его составные элементы. Структура организма. Анатомическая терминология. Ткани. Органы. Системы органов.

Тема 2. Анатомическая терминология. Определение положения органов в пространстве. Виды движений в плоскостях. Опорно-двигательный аппарат. Остеология.

Тема 3. Общая артрология. Синартрозы, диартрозы и симфиз. Классификация суставов и их общая характеристика. Костный мозг. Коллаген. Хрящ.

Тема 4. Позвоночный столб. Функции позвоночного столба. Строение позвонков.

Тема 5. Грудная клетка. Строение грудной клетки. Ребра и их соединения.

Тема 6. Верхние конечности. Кости верхних конечностей, их соединения и суставы.

Тема 7. Нижние конечности. Кости нижних конечностей, их соединения и суставы.

Тема 8. Мышцы. Функции и состав мышц. Формы мышц. Мышцы и фасции спины. Мышцы груди. Мышцы и фасции живота. Диафрагма. Мышцы и фасции головы. Мышцы и фасции шеи. Мышцы и фасции верхней конечности. Мышцы и фасции нижней конечности.

Тема 9. Пищеварительная система. Полость рта, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник, слюнные железы, печень, поджелудочная железа, желчный пузырь.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, тестирование, выполнение заданий. Итоговая форма отчетности – зачёт.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»

Дисциплина «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» относится к курсам базовой части ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-4 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях;

ОК-9 – способностью использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности;

ПК-1 – способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии;

ПК-2 – способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;

ПК-3 – способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты;

ПК-4 – способностью самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач;

ПК-5 – способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня);

ПК-6 – способностью самостоятельно овладевать современными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики;

ПК-11 – готовностью самостоятельно адаптировать и внедрять современные наукоемкие компьютерные технологии прикладной механики с элементами мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач создания техники нового поколения: машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры..

Целью освоения дисциплины «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» является приобретение магистрантами знаний о различных методах построения математических и компьютерных моделей сложных объектов и процессов, о способах перехода от одной формы математического описания к другой; овладение студентами навыков построения математических моделей механических систем, анализа их свойств и синтеза систем управления требуемыми свойствами.

Содержание курса:

Методологические аспекты исследовательской деятельности и современные информационные технологии моделирования в механике. Основы технологии вычислительного эксперимента. Современные принципы построения информационных технологий и технология вычислительного эксперимента в прикладной механике. Разработка, развитие и применение эффективных вычислительных методов и алгоритмов решения задач механики; разработка и усовершенствование программного обеспечения. Применение современных CAD/CAE технологий для выполнения автоматизированных научных и расчетных исследований в прикладной механике. Применение CAD/FEA/CFD/CAE/CAM/PDM/PLM технологий как основы цифрового производства, реализующего концепцию «от идеи до изделия».

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение индивидуального задания.

Итоговая форма отчетности – зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современные технологии структурного дизайна материалов» (Ч.1, Ч.2)

Часть 1 дисциплины «Современные технологии структурного дизайна материалов» входит в базовую часть основной образовательной программы, часть 2 дисциплины входит в вариативную часть ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы во втором семестре и 3 зачетные единицы в третьем семестре (по 108 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-2 – способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;

ОК-8 – способностью владеть основными знаниями и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ОПК-1 – способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ОПК-2 – способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-5 – готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ПК-2 – способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;

ПК-3 – способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты;

ПК-7 – готовностью овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов;

ПК-10 – способностью разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях приложения прикладной механики с учетом экономических и экологических требований;

ПК-12 – способностью осознавать, критически оценивать и анализировать вклад своей предметной области в решении экологических проблем и проблем безопасности.

Целью освоения дисциплины «Современные технологии структурного дизайна материалов» является знакомство студентов с современными направлениями в создании материалов с превосходными эксплуатационными характеристиками, с технологическими решениями и инженерными подходами эффективного управления структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов.

Содержание курса:

Технология металлических материалов. Технология углеродных материалов. Технология полимерных материалов. Технология керамических материалов. Технология гибридных материалов.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: письменный опрос, отчет по лабораторным работам.

Итоговая форма отчетности – зачет, экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины «История и методология механики»

Дисциплина «История и методология механики» относится к вариативной части ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОК-5 – способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

ПК-3 – способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты.

Целью освоения дисциплины «История и методология механики» является формирование современного представления об истории и методологии механики.

Содержание курса:

Изучение объективного процесса развития механики как науки, о простейшей форме движения материи - перемещения в пространстве и механики как конкретной отрасли естественнонаучного познания. Приобретение знаний о предмете истории и методологии механики, задачах научной дисциплины, образе исторически развивающейся науки, на которую опираются исследователи при анализе механического познания. Выделение основных этапов развития механики как науки, а также методологических понятий и представлений, служащих ориентирами при исследовании исторического развития механики.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, беседа, выполнение индивидуального задания.

Итоговая форма отчетности – экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Механика биоматериалов»

Дисциплина «Механика биоматериалов» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6 – способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ОК-9 – способностью использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности;

ОПК-1 – способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

Целью освоения дисциплины «Механика биоматериалов» является формирование комплекса необходимых знаний о механике живых биоматериалов и их искусственных заменителей.

Содержание курса:

Механика живых биоматериалов. Механика мягких живых материалов. Механика твердых живых материалов. Механика искусственных биоматериалов.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение индивидуальных заданий, выполнение проверочных работ. Итоговая форма отчетности – экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Экспериментальные методы исследования биомеханических систем»

Дисциплина «Экспериментальные методы исследования биомеханических систем» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-2– способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-2 –способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;

ПК-7 – готовностью овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов.

Целью освоения дисциплины «Экспериментальные методы исследования биомеханических систем» является формирование у магистрантов современных представлений о физических методах исследования структуры композиционных материалов. Развитие практических навыков работы на экспериментальном оборудовании.

Содержание курса:

Рентгеноструктурный анализ. Применение рентгеноструктурного анализа для исследования материалов. Нейтронография. Рентгеноспектральный анализ. Электронная микроскопия. Ядерная гамма-резонансная спектроскопия кристаллов.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение лабораторных работ, формирование отчета по лабораторным работам. Итоговая форма отчетности – экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Материалы медицинского назначения»

Дисциплина «Материалы медицинского назначения» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-9 – способностью использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности ;

ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ПК-3 способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты.

Целью освоения дисциплины «Материалы медицинского назначения» является получение представлений о потребностях, применении и ограниченности применения материалов и устройств для регенерации, замены или восстановления функций живых тканей и органов человека.

Содержание курса:

Клинические потребности и понятие о регенерации тканей. Понятие о живых и неживых материалах. Строение мягких и твердых живых материалов. Практическое использование естественных и искусственных материалов в медицине. Инжиниринг тканей. Социальные и этические вопросы

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение индивидуальных заданий, выполнение проверочных работ. Итоговая форма отчетности – экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Механика контактного взаимодействия и разрушения»

Дисциплина «Механика контактного взаимодействия и разрушения» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 15.03.04 - Прикладная механика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-4 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях;

ПК-2 способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;

ПК-4 способность самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач.

Целью освоения дисциплины «Механика контактного взаимодействия и разрушения» является изучение фундаментальных положений современной механики контактного взаимодействия, повреждений и разрушения, развитие у магистрантов навыков решения задач, связанных с определением напряжённо-деформированного состояния и надёжности в области контакта твёрдых тел с дефектами разной природы, в том числе — трещинами, встречающихся в профессиональной деятельности.

Содержание курса:

Тема 1. Основные положения механики контактного взаимодействия, классические контактные задачи теории упругости. Современные проблемы контактного взаимодействия тел. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами. Основные контактные задачи теории упругости. Действие сосредоточенной силы на острие клина (задача Мичелла), к точке прямолинейного края полубесконечной пластинки (задача Фламана), и на полупространство (задача Буссинеска). Действие равномерно распределённой нормальной нагрузки по площади круга на полупространство.

Тема 2. Теория Герца. Вдавливание абсолютно жёсткого шара в упругое полупространство. Задача об упругом смятии шаров. Обобщение теории Герца сжатия упругих соприкасающихся тел. Задачи с множественным контактом.

Тема 3. Плоские контактные задачи теории упругости. Давление штампа на полуплоскость при отсутствии сил трения и при наличии сил трения. Давление движущегося штампа на полуплоскость. Контактные задачи при наличии износа и тепловыделения. Контактные задачи с учётом смазки.

Тема 4. Численное моделирование контактных задач. Моделирование контактных задач в пакете ANSYS. Типы контактных пар, выбор специальных конечных элементов для двумерных и трёхмерных задач. Использование «мастера контактов». Решение задачи о вдавливании полусферы в опору. Моделирование контактных задач методами молекулярной динамики и подвижных клеточных автоматов.

Тема 5. Введение в механику разрушения. Характерные масштабы деформирования и разрушения. Оценка теоретической прочности. Обзор элементарных дефектов. Классические критерии прочности. Простейшие задачи определения концентрации напряжений. Сферическая пора и сферическое включение иной фазы при всестороннем растяжении.

Тема 6. Линейная механика разрушения. Напряжённое состояние у вершины трещины. Полубесконечная трещина. Метод комплексных потенциалов. Три типа трещин.

Коэффициенты интенсивности напряжений. Методы расчётов коэффициентов интенсивности напряжений в упругих телах при различных условиях нагружения. Принцип суперпозиции решений. Силовой критерий локального разрушения. Вязкость разрушения (трещиностойкость) материала. Поток энергии в вершину трещины. Энергетический критерий локального разрушения. Эквивалентность силового и энергетического критериев. Устойчивость и неустойчивость роста трещин. Траектория развития трещины. Трещины вблизи концентраторов напряжений. Остановка трещины.

Тема 7. Нелинейная механика разрушения. Структура конца упруго-идеально-пластической трещины. Концепция квазихрупкого разрушения. Поправка Ирвина на пластическую деформацию. Другие критерии локального разрушения. Силы сцепления. Модель трещины Христиановича-Баренблата. Модель Леонова-Панасюка-Дагдейла. Модификация в модели Дагдейла. Влияние упрочнения. Инвариантный J -интеграл Эшелби-Черепанова-Райса. Экспериментальные методы определения вязкости разрушения (трещиностойкости) материала. Двухпараметрические критерии разрушения. Предел трещиностойкости материала. Особенности процесса ползучести, накопления поврежденности и развития трещин в условиях ползучести. Параметр поврежденности, модель Качанова-Работнова. Определяющие соотношения связанной и несвязанной постановок краевых задач в теории ползучести с поврежденностью. Особенности усталостного деформирования и разрушения. Многоцикловая и малоцикловая усталость. Рост трещин при циклическом нагружении. Эмпирическая формула Париса. Теоретические зависимости роста усталостных трещин. Усталостная долговечность.

Тема 8. Численные методы в механике разрушения. Определение коэффициента интенсивности напряжений методом конечных элементов. Решение задач механики разрушения в пакете ANSYS. Использование параметра поврежденности при численном решении задач МДТТ с учётом разрушения. Эрозионная модель разрушения. Моделирование разрушения в дискретных методах (молекулярная динамика, метод мезочастиц, метод подвижных клеточных автоматов).

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, тестирование, выполнение заданий. Итоговая форма отчетности – зачёт.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теория управления и организация производства»

Дисциплина «Теория управления и организация производства» относится к вариативной части ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», к дисциплинам по выбору обучающегося.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-2 – способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;

ОК-8 – способностью владеть основными знаниями и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ОПК-5 – готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ПК-12 – способностью осознавать, критически оценивать и анализировать вклад своей предметной области в решении экологических проблем и проблем безопасности.

Целью освоения дисциплины «Теория управления и организация производства» является ознакомление студентов с современными методами управления персоналом и получение навыков анализа и оценки результатов деятельности подразделений по управлению персоналом в организации в новых экономических условиях страны.

Содержание курса:

Теории управления, о роли человека в организации. Основные понятия и количественная оценка персонала. Технология управления персоналом. Социально-трудовые отношения и занятость населения. Методология управления персоналом. Методология управления предприятием. Объект управления – организация. Виды процессов в организации.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: письменный и устный опрос. Итоговая форма отчетности – зачет в первом семестре, экзамен во втором семестре.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория нелинейных динамических систем»

Дисциплина «Теория нелинейных динамических систем» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», к дисциплинам по выбору обучающегося.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-3–способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОПК-2– способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-3– способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты

Целью освоения дисциплины «Теория нелинейных динамических систем» является приобретение знаний в области теории динамических систем и нелинейной динамики в приложении к задачам физики живых систем.

Содержание курса:

Введение. Что такое нелинейная динамика? Общие принципы и законы эволюции нелинейных динамических систем. Самоорганизация в нелинейных динамических системах. Хаос и порядок. Фрактальная геометрия природы Бенуа Мандельброта. Теория режимов с обострением. Принципы многомасштабности и иерархичности в структурной организации твердых тел. Нелинейные волны.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение индивидуальных заданий. Итоговая форма отчетности – зачет в первом семестре, экзамен во втором семестре.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Расчеты на прочность в биомеханике»

Дисциплина «Расчеты на прочность в биомеханике» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», к дисциплинам по выбору обучающегося.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-4 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях;

ОПК-1 – способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ПК-1 – способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии.

Целью освоения дисциплины «Расчеты на прочность в биомеханике» является изучение фундаментальных положений теорий прочности, развитие у магистрантов навыков решения задач по определению прочности биоконструкций.

Содержание курса:

Задачи механики разрушения. Допускаемое напряжение и подбор сечений элементов биоконструкций. Статически неопределимые задачи. Расчеты на прочность при повторно-переменных нагрузках. Надежность биоконструкций.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение контрольных работ. Итоговая форма отчетности – экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Методы компьютерного моделирования структуры и свойств материалов»

Дисциплина «Методы компьютерного моделирования структуры и свойств материалов» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 15.03.04 - Прикладная механика, дисциплина по выбору обучающегося.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-2 способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;

ПК-11 готовность самостоятельно адаптировать и внедрять современные наукоемкие компьютерные технологии прикладной механики с элементами мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач создания техники нового поколения: машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры.

Целью освоения дисциплины «Методы компьютерного моделирования структуры и свойств материалов» является изучение основных методов и программных средств для решения задач механики материалов с учетом их структуры на разных масштабных уровнях, а также развитие у магистров навыков решения с помощью этих методов и программ задач, встречающихся в профессиональной деятельности.

Содержание курса:

1. Введение. Разные масштабные уровни и проблемы моделирования на них.
2. Методы и программы для квантово-механических расчетов.
3. Метод и программы молекулярной динамики.
4. Дискретные методы моделирования в механике.
5. Методы континуальной механики и их применение для задач моделирования на разных масштабных уровнях.
6. Примеры расчётов по моделированию механического поведения материалов.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: устный опрос, тестирование, реферат. Итоговая форма отчетности – экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Моделирование в биомеханике»

Дисциплина «Моделирование в биомеханике» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 15.03.04 - Прикладная механика, по выбору обучающегося.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-4 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях;

ПК-2 способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;

ПК-4 способность самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач.

Целью освоения дисциплины «Моделирование в биомеханике» является изучение современных представлений о дискретных подходах к моделированию в биомеханике, развитие у магистрантов навыков постановки и решения различных задач, встречающихся в профессиональной деятельности и требующих использования дискретного подхода, а также анализа полученных результатов на основе современных программных средств.

Содержание курса:

Тема 1. Основные понятия. Понятие модели и моделирования. Основные методы численного моделирования, применяемые в физике и механике твёрдого тела. Что такое модель и моделирование. Типы моделей. Компьютерное моделирование. Дискретные и континуальные модели в физике и механике.

Тема 2. Метод молекулярной динамики. Основные положения метода молекулярной динамики. Уравнения движения. Выбор граничных условий. Специфика задания начальных условий. Потенциалы межатомного взаимодействия. Парное приближение и многочастичные потенциалы. Алгоритмы численного интегрирования. Расчет макроскопических свойств атомных систем. Методы и программы для анализа результатов моделирования. Примеры применения метода молекулярной динамики.

Тема 3. Методы мезочастиц. Метод мезочастиц А.М. Кривцова. Упругие характеристики для различных упаковок частиц. Метод отдельных элементов П.А. Кундалла. Силы межчастичного взаимодействия в упругих и упругопластических средах. Метод мезочастиц Г.П. Остермайера, особенности описания диссипативных процессов.

Тема 4. Метод клеточных автоматов. Основные положения определения метода. Классификация клеточных автоматов. Понятие активной среды. Типы клеточных автоматов, используемых при описании распространения возбуждений в активных средах. Газодинамические клеточные автоматы. ННР и FНР модели. Проблемы моделирования трёхмерных задач. Моделирование деформируемого твёрдого тела (упругие волны, разрушение).

Тема 5. Метод подвижных клеточных автоматов. Проблемы развития дискретного подхода в механике. Основные положения метода. Размер и форма подвижных клеточных автоматов. Уравнения движения как уравнения переноса. Функции отклика центрального и тангенциального взаимодействия. Объёмная составляющая взаимодействия. Моделирование разрушения как переключения состояния пар. Совместное использование метода подвижных клеточных автоматов и численных методов континуальной механики.

Тема 6. Бессеточные методы континуальной механики. Гидродинамика сглаженных частиц. Алгоритм обобщённых частиц. Точечный метод конечных элементов.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, тестирование, выполнение заданий. Итоговая форма отчетности – экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Механика биологических жидкостей»

Дисциплина «Механика биологических жидкостей» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 15.03.04 - Прикладная механика, дисциплина по выбору обучающегося.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-4 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях;

ПК-2 способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;

ПК-4 способность самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач.

Целью освоения дисциплины «Механика биологических жидкостей» является изучение основных понятий, свойств и законов механики жидких субстанций человеческого организма, развитие у магистров навыков применения аппарата механики жидкости для описания явлений, встречающихся в профессиональной деятельности при создании имплантов.

Содержание курса:

1. Виды биологических жидкостей.
2. Физико-механические свойства жидкости. Вязкость жидкости.
3. Основные законы движения жидкости.
4. Определение коэффициента вязкости.
5. Кровь и ее свойства. Гидродинамика кровообращения.
6. Свойства и роль синовиальной жидкости.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: устный опрос, контрольная работа. Итоговая форма отчетности – экзамен.

Аннотация программы учебной практики

Учебная практика относится к Блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика».

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО практика направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6 – способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-3–способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты;

ПК-7 – готовностью овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов.

Целью освоения учебной практики является закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении общепрофессиональных дисциплин и дисциплин специальности, приобретение первичных профессиональных умений и навыков.

Содержание практики:

Знакомство с экспериментальным оборудованием и (или) вычислительной техникой. Получение предварительных навыков работы с оборудованием и получение результатов. Подготовка и защита отчета по производственной практике.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: проверка знания и выполнения техники безопасности, контроль выполнения задания руководителем практики, ответы на вопросы комиссии при защите отчета по практике. При оценке отчета по учебной практике комиссией учитываются: уровень приобретения магистрантом первичных профессиональных умений навыков; самостоятельность магистранта при выполнении работы; умение доложить полученные результаты; высказанное в отзыве мнение и оценка руководителя практики. Итоговая форма отчетности – зачет.

Аннотация программы производственной практики

Производственная практика относится к Блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика».

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО практика направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-2 – способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;

ПК-5 – способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня);

ПК-11 – готовностью самостоятельно адаптировать и внедрять современные наукоемкие компьютерные технологии прикладной механики с элементами мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач создания техники нового поколения: машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры.

Целью освоения производственной практики является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, приобретение ими практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Содержание практики:

Постановка цели и задач производственной практики, этапов ее выполнения. Инструктаж по технике безопасности. Освоение технологии получения биокompозитов, разработка технологических способов обеспечения качества получаемой продукции, освоение современных теорий, физико-математических и вычислительных методов для решения поставленных задач практики, разработка математических и компьютерных моделей, адаптация программных систем мультидисциплинарного анализа для решения поставленных задач. Подготовка отчета по производственной практике.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: проверка знания и выполнения техники безопасности, контроль выполнения задания руководителем практики, ответы на вопросы комиссии при защите отчета по практике. При оценке отчета по практике комиссией учитываются: уровень подготовленности магистранта; самостоятельность магистранта при выполнении работы; умение доложить полученные результаты; умение защитить свою точку зрения; высказанное в отзыве мнение и оценка руководителя практики. Итоговая форма отчетности – оценка.

Аннотация программы научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа относится к Блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика».

Общая трудоемкость НИР составляет 21 зачетная единица (756 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО НИР направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии;

ПК-4 – способностью самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач;

ПК-5 – способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня);

ПК-11 – готовностью самостоятельно адаптировать и внедрять современные наукоемкие компьютерные технологии прикладной механики с элементами мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач создания техники нового поколения: машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры.

Целью освоения НИР является подготовка выпускников к научно-исследовательской деятельности в области современного материаловедения, к расчетно-экспериментальным исследованиям в области прикладной механики биокompозитов на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий с помощью экспериментального оборудования и высокопроизводительных вычислительных систем.

Содержание практики:

Постановка цели и задач научно-исследовательской работы на основе изучения передового отечественного и зарубежного опыта в выбранной области исследований. Определение методологического аппарата, планируемого к использованию. Сбор и систематизация фактического материала для проведения исследований. Выполнение теоретических и (или) экспериментальных исследований. Подготовка тезисов/статей, докладов конференций по результатам проводимых исследований. Подготовка отчета по НИР.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: проверка знания и выполнения техники безопасности, проверка выполнения исследований, тезисов/статей, докладов руководителем НИР, ответы на вопросы комиссии при защите отчета. При оценке отчета по НИР комиссией учитываются: уровень научной подготовленности магистранта; самостоятельность и инициатива магистранта при выполнении работы; умение доложить полученные результаты; умение защитить свою точку зрения; высказанное в отзыве мнение и оценка руководителя практики. Итоговая форма отчетности – оценка.

Аннотация программы преддипломной практики

Преддипломная практика относится к Блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» ООП по направлению 15.04.03 «Прикладная механика».

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 24 зачетные единицы (864 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО практика направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 – способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-3 – способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты;

ПК-7 – готовностью овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов.

Целью освоения преддипломной практики является подготовка магистрантов к выполнению выпускной квалификационной работы, формирование навыков научно-исследовательской деятельности в виде сбора, обработки и обобщения материалов по отдельным вопросам магистерской диссертации.

Содержание практики:

Анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследования. Проведение дополнительных теоретических и (или) экспериментальных исследований. Обработка результатов исследований. Анализ достоверности полученных результатов, сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными аналогами. Анализ и обобщение результатов исследований. Подготовка тезисов/статей, докладов конференций по результатам проводимых исследований и выступление на конференциях. Подготовка выпускной квалификационной работы.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: контроль выполнения задания и проверка рукописи выпускной квалификационной работы руководителем практики. При оценке руководителем практики учитываются: уровень научной подготовленности магистранта; самостоятельность и инициатива магистранта при выполнении работы. Итоговая форма отчетности – оценка.