

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Ю.Н. Рыжих

20 22 г.

Аннотация к рабочим программам дисциплин (модулей) и практик

по направлению подготовки

15.04.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) подготовки:

Механика биокomпозитов, получение и моделирование их структуры и свойств

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2022

Б1.О.01 Анатомия человека

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 12 ч;

практические занятия: 22 ч;

Тематический план:

Тема 1. Организм и его составные элементы.

Тема 2. Анатомическая терминология.

Тема 3. Общая артрология.

Тема 4. Позвоночный столб.

Тема 5. Грудная клетка.

Тема 6. Верхние конечности.

Тема 7. Нижние конечности.

Тема 8. Мышцы.

Тема 9. Пищеварительная система.

Тема 10. Валеология.

Б1.О.02 Иностранный язык

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, зачет

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

практические занятия: 64 ч;

Тематический план:

Тема 1. Базовые понятия и принципы изучаемой специальности.

Тема 2. Инженерное образование. Деловая коммуникация.

Тема 3. Научно-исследовательская деятельность.

Б1.О.03 Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 24 ч;

практические занятия: 24 ч;

Тематический план:

Тема 1. Методологические аспекты исследовательской деятельности и современные информационные технологии моделирования в механике

Тема 2. Основы технологии вычислительного эксперимента.

Тема 3. Современные принципы построения информационных технологий и технология вычислительного эксперимента в прикладной механике.

Тема 4. Разработка, развитие и применение эффективных вычислительных методов и алгоритмов решения задач механики; разработка и усовершенствование программного обеспечения.

Тема 5. Применение современных CAD/CAE технологий для выполнения автоматизированных научных и расчетных исследований в прикладной механике.

Тема 6. Применение CAD/FEA/CFD/CAE/CAM/PDM/PLM технологий как основы цифрового производства, реализующего концепцию "от идеи до изделия".

Б1.О.04 Современные технологии структурного дизайна материалов ч.І

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 8 ч;

лабораторные: 18 ч;

Тематический план:

Тема 1. Технология углеродных материалов.

Тема 2. Технология керамических материалов.

Б1.О.05 История и методология механики

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 12 ч;

практические занятия: 22 ч;

Тематический план:

Тема 1. Механика в античности.

Тема 2. Механика Средневековья и Возрождения.

Тема 3. Механика XVII века.

Тема 4. Механика XVIII века.

Тема 5. Механика XIX века.

Тема 6. Механика в XX веке.

Б1.О.06 Современные технологии структурного дизайна материалов ч.ІІ

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 12 ч;

лабораторные: 26 ч;

Язык реализации – русский.

Тематический план:

Тема 1. Технология полимерных материалов.

Тема 2. Технология металлических материалов.

Тема 3. Технология гибридных материалов.

Тема 4. Методы исследования в материаловедении.

Б1.О.07 Системное и критическое мышление в научном познании

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 12 ч;

практические занятия: 22 ч;

Тематический план:

Тема 1. Развитие науки: изменение парадигм и научных картин мира.

Тема 2. Постнеклассическая парадигма науки и сложносистемное мышление: от аналитического мышления и механистического мировидения к сложносистемному мышлению.

Тема 3. Наука в меняющемся мире: технонаука, социотехнические системы, проблема объективности научного исследования

Тема 4. Проблема и ее место в процессе познания

Тема 5. Наука как коммуникация. Этнос науки и поворот к коммуникативной рациональности

Тема 6. Новые форматы научной коммуникации. Командная работа как средство генерации научного знания.

Б1.О.08 Теория управления и организация производства

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, зачет

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:
лекции: 22 ч;

практические занятия: 34 ч;

Тематический план:

Тема 1. Теории управления о роли человека в организации.

Тема 2. Основные понятия и количественная оценка персонала.

Тема 3. Технология управления персоналом.

Тема 4. Экспертиза технической документации.

Тема 5. Социально-трудовые отношения и занятость населения.

Тема 6. Методология управления персоналом.

Тема 7. Методология управления предприятием.

Тема 8. Объект управления – организация.

Тема 9. Виды процессов в организации.

Тема 10. Подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий.

Б1.В.01 Механика биоматериалов

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Третий семестр, экзамен

Четвертый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:
лекции: 24 ч;

практические занятия: 38 ч;

Тематический план:

Тема 1. Механика костей и хрящей.

Тема 2. Механика суставов.

Тема 3. Механика тканей зуба.

Тема 4. Механика мышц и кожи.

Тема 5. Механика сердца и кровеносных сосудов.

Тема 6. Механика полимерных биоматериалов.

Тема 7. Механика керамических биоматериалов.

Тема 8. Механика металлических биоматериалов.

Б1.В.02 Экспериментальные методы исследования биомеханических систем

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 10 ч;

лабораторные: 44 ч;

Тематический план:

Тема 1. Рентгеноструктурный анализ.

Тема 2. Применение рентгеноструктурного анализа для исследования материалов.

Тема 3. Нейтронография.

Тема 4. Рентгеноспектральный анализ.

Тема 5. Электронная микроскопия.

Тема 6. Ядерная гамма-резонансная спектроскопия кристаллов.

Б1.В.03 Механика контактного взаимодействия и разрушения

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Второй семестр, зачет с оценкой

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часов, из которых:

лекции: 36 ч;

практические занятия: 46 ч;

Тематический план:

Тема 1. Основные положения механики контактного взаимодействия, классические контактные задачи теории упругости.

Тема 2. Теория Герца.

Тема 3. Плоские контактные задачи теории упругости.

Тема 4. Численное моделирование контактных задач.

Тема 5. Введение в механику разрушения.

Тема 6. Линейная механика разрушения.

Тема 7. Нелинейная механика разрушения.

Тема 8. Численные методы в механике разрушения.

Б1.В.04 Теория дефектов в описании биохимических систем

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 10 ч;

практические занятия: 22 ч;

Тематический план:

Тема 1. Межатомные взаимодействия в твердом теле, классификация дефектов решетки.

Тема 2. Междоузельные атомы: энергия образования, миграции.

Тема 3. Комплексы точечных дефектов, равновесная концентрация, энергия связи комплексов, мобильность комплексов.

Тема 4. Экспериментальные исследования точечных дефектов.

Тема 5. Линейные дефекты. Краевые и винтовые дислокации.

- Тема 6. Скольжение дислокаций.
Тема 7. Упругие свойства дислокаций.
Тема 8. Дислокационные реакции.
Тема 9. Дефекты упаковки.
Тема 10. Экспериментальное исследование линейных и двумерных дефектов.

Б1.В.05 Материаловедение и технология материалов

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 34 ч;

лабораторные: 28 ч;

Тематический план:

Тема 1. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов.

Тема 2. Структура сплавов. Диаграмма состояния.

Тема 3. Физика прочности и разрушения материалов.

Тема 4. Кристаллохимия фаз и механизмы фазовых превращений в сплавах.

Тема 5. Структура и свойства функциональных покрытий и технологии их нанесения.

Тема 6. Введение. Типы биоматериалов.

Тема 7. Физико-механические и химические свойства биоматериалов.

Тема 8. Износ материалов при эксплуатации.

Тема 9. Реакция организма на материалы.

Б1.В.ДВ.01.01 Материалы медицинского назначения

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 12 ч;

практические занятия: 22 ч;

Тематический план:

Тема 1. Клинические потребности и понятие о регенерации тканей.

Тема 2. Понятие о живых и неживых материалах.

Тема 3. Строение мягких и твердых живых материалов.

Тема 4. Практическое использование естественных и искусственных материалов в медицине.

Тема 5. Инжиниринг тканей.

Тема 6. Социальные и этические вопросы.

Б1.В.ДВ.01.02 Информационные технологии в науке и образовании

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 12 ч;

практические занятия: 22 ч;

Тематический план:

- Тема 1. Информационные технологии. Основные понятия.
- Тема 2. Технологии подготовки научных документов
- Тема 3. Редакторы графической информации
- Тема 4. Системы управления базами данных
- Тема 5. Электронные коммуникации
- Тема 6. Системы электронного обучения и поиска научной информации

Б1.В.ДВ.02.01 Расчеты на прочность в биомеханике

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 10 ч;

практические занятия: 22 ч;

Тематический план:

Тема 1. Задачи механики разрушения.

Тема 2. Допускаемое напряжение и подбор сечений биоконструкций.

Тема 3. Статически неопределимые задачи.

Тема 4. Теории прочности.

Тема 5. Расчеты на прочность при повторно-переменных нагрузках.

Тема 6. Надежность биоконструкций.

Б1.В.ДВ.02.02 Теория эксперимента в исследованиях систем

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 10 ч;

практические занятия: 22 ч;

Тематический план:

Тема 1. Планирование эксперимента и его задачи.

Тема 2. Статистические методы анализа экспериментальных данных.

Тема 3. Предварительная обработка экспериментальных данных.

Тема 4. Дисперсионный анализ.

Тема 5. Корреляционный и регрессионный анализы.

Б1.В.ДВ.03.01 Моделирование в биомеханике

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 12 ч;

практические занятия: 26 ч;

Тематический план:

Тема 1. Понятие модели и моделирования. Основные методы численного моделирования, применяемые в физике и механике твёрдого тела.

Тема 2. Метод молекулярной динамики.

Тема 3. Методы мезочастиц.

Тема 4. Метод клеточных автоматов.

Тема 5. Метод подвижных клеточных автоматов.

Тема 6. Бессеточные методы континуальной механики.

Б1.В.ДВ.03.02 Механика биологических жидкостей

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 12 ч;

практические занятия: 26 ч;

Тематический план:

Тема 1. Виды биологических жидкостей.

Тема 2. Физико-механические свойства жидкости. Вязкость жидкости.

Тема 3. Основные законы движения жидкости.

Тема 4. Определение коэффициента вязкости.

Тема 5. Кровь и ее свойства. Гидродинамика кровообращения.

Тема 6. Свойства и роль синовиальной жидкости.

Б1.В.ДВ.04.01 Теория нелинейных динамических систем

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Первый семестр, зачет

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 22 ч;

практические занятия: 34 ч;

Тематический план:

Тема 1. Введение. Что такое нелинейная динамика?

Тема 2. Общие принципы и законы эволюции нелинейных динамических систем.

Тема 3. Самоорганизация в нелинейных динамических системах.

Тема 4. Хаос и порядок.

Тема 5. Фрактальная геометрия природы Бенуа Мандельброта.

Тема 6. Теория режимов с обострением.

Тема 7. Принципы многомасштабности и иерархичности в структурной организации твердых тел.

Тема 8. Нелинейные волны.

Б1.В.ДВ.04.02 Численное моделирование высокоскоростных ударных явлений

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Первый семестр, зачет

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 22 ч;

практические занятия: 34 ч;

Тематический план:

Тема 1. Система основных уравнений и соотношения метода конечных элементов для численного решения проблем высокоскоростного удара.

Тема 2. Имитационная модель разрушения эрозионного типа в задачах высокоскоростного взаимодействия деформируемых твердых тел.

Тема 3. Разрушение керамических преград при взаимодействии с ударником и группой тел в диапазоне скоростей встречи до 4000 м/с.

Тема 4. Численное моделирование в трехмерной постановке удара группы высокоскоростных частиц по преграде.

Тема 5. Современные программные пакеты для визуализации результатов численных расчетов.

Б1.В.ДВ.05.01 Методы компьютерного моделирования структуры и свойств материалов

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 10 ч;

практические занятия: 22 ч;

Тематический план:

Тема 1. Разные масштабные уровни и проблемы моделирования на них.

Тема 2. Методы и программы для квантово-механических расчетов.

Тема 3. Метод и программы молекулярной динамики.

Тема 4. Дискретные методы моделирования в механике.

Тема 5. Методы континуальной механики и их применение для задач моделирования на разных масштабных уровнях.

Тема 6. Примеры расчётов по моделированию механического поведения материалов.

Б1.В.ДВ.05.02 Современные методы инженерного анализа. Основы динамического анализа конструкций

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 10 ч;

практические занятия: 22 ч;

Тематический план:

Тема 1. Динамический анализ конструкций.

Тема 2. Теоретические основы.

Тема 3. Модальный анализ.

Тема 4. Гармонический анализ.

Тема 5. Динамический анализ переходных процессов.

Б2.О.01.01(У) Научно-исследовательская работа

Вид: учебная.

Тип: Научно-исследовательская работа.

Практика обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ или на базе профильной организации (Лаборатории ТГУ, Институт Физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск), Лаборатория медицинских материалов и имплантатов с памятью формы СФТИ (г. Томск), ЦНИИ КМ "Прометей« (г. Санкт-Петербург), ООО НПП «Миц» (г. Томск, г. Новокузнецк), ООО «Нанокерамика» (г. Томск), ООО «Мойе керамик-имплантате (г. Томск), Кировоградский завод твердых сплавов, ООО «Конмет» (г. Москва, г. Хабаровск, г. Новосибирск, г. Екатеринбург, г. Краснодар, г. Санкт-Петербург, г. Владивосток) и др.).

Способы проведения: стационарная или выездная (планируемые места проведения: Лаборатории ТГУ, Институт Физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск), Лаборатория медицинских материалов и имплантатов с памятью формы СФТИ (г. Томск), ЦНИИ КМ "Прометей« (г. Санкт-Петербург), ООО НПП «Миц» (г. Томск, г. Новокузнецк), ООО «Нанокерамика» (г. Томск), ООО «Мойе керамик-имплантате (г. Томск), Кировоградский завод твердых сплавов, ООО «Конмет» (г. Москва, г. Хабаровск, г. Новосибирск, г. Екатеринбург, г. Краснодар, г. Санкт-Петербург, г. Владивосток) и др.).

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 4 з.е., 144 ч.

Продолжительность практики составляет: 2 нед. 4 дня

Б2.О.02.01(П) Научно-исследовательская работа

Вид: производственная.

Тип: Научно-исследовательская работа.

Практика обязательная для изучения.

Третий семестр, зачет с оценкой

Четвертый семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ или на базе профильной организации (Лаборатории ТГУ, Институт Физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск), Лаборатория медицинских материалов и имплантатов с памятью формы СФТИ (г. Томск), ЦНИИ КМ "Прометей« (г. Санкт-Петербург), ООО НПП «Миц» (г. Томск, г. Новокузнецк), ООО «Нанокерамика» (г. Томск), ООО «Мойе керамик-имплантате (г. Томск), Кировоградский завод твердых сплавов, ООО «Конмет» (г. Москва, г. Хабаровск, г. Новосибирск, г. Екатеринбург, г. Краснодар, г. Санкт-Петербург, г. Владивосток) и др.).

Способы проведения: стационарная или выездная (планируемые места проведения: Лаборатории ТГУ, Институт Физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск), Лаборатория медицинских материалов и имплантатов с памятью формы СФТИ (г. Томск), ЦНИИ КМ "Прометей« (г. Санкт-Петербург), ООО НПП «Миц» (г. Томск, г. Новокузнецк), ООО «Нанокерамика» (г. Томск), ООО «Мойе керамик-имплантате (г. Томск), Кировоградский завод твердых сплавов, ООО «Конмет» (г. Москва, г. Хабаровск, г. Новосибирск, г. Екатеринбург, г. Краснодар, г. Санкт-Петербург, г. Владивосток) и др.).

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 27 з.е., 972 ч.

Продолжительность практики составляет: 18 нед.