

Аннотации
к рабочим программам дисциплин
направления подготовки
03.04.02 Физика
Направленность (магистерская программа)
«Теоретическая и математическая физика»

Дисциплина «Философские вопросы естествознания» (Б1.Б.1)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Общий объем часов	108
Контактная работа обучающихся	34
В том числе:	
Лекции	34
Практические занятия	-
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	74
Форма контроля	экзамен
Семестр	2
Коды компетенций	ОК-1,2,3, ОПК-7

Содержание дисциплины:

Философия и естествознание в современном мире. Философские основы физических концепций естествознания. Философские вопросы учения о материи и ее строение. Философские вопросы учения о материи и ее строение. Пространство и время в классической физике и теории относительности. Причинность в классической физике и в квантовой механике. Философские проблемы самоорганизации Вселенной и антропный принцип. Философские основы математического знания. Философские проблемы теории познания в естественных науках. Философские основы теории информации и современные информационные технологии. Философское содержание системного и эволюционного подходов к теории самоорганизации (синергетики).

Дисциплина «Специальный физический практикум» (Б1.Б.2)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Общий объем часов	252
Контактная работа обучающихся	102
В том числе:	
Лекции	-
Практические занятия	-
Лабораторные работы	102
Самостоятельная работа студентов	150
Форма контроля	зачеты
Семестр	1, 2
Коды компетенций	ОК-1, ОПК-3 ПК-1,2,3,4

Содержание дисциплины:

Студенты выполняют индивидуально по указанию научных руководителей лабораторные работы (объемом 68 часов в 1 семестре; 34 часов во 2 семестре). Темы лабораторных работ определяются научным руководителем. Они тесно связаны с научно-исследовательской работой студента и с темой выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Современные проблемы физики» (Б1.Б.3)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа.

Общий объем часов	144
Контактная работа обучающихся	69
В том числе:	
Лекции	46
Практические занятия	23
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	75
Форма контроля	зачеты
Семестр	2, 3
Коды компетенций	ОК-1, ОПК-6 ПК-2,3

Содержание дисциплины:

Современное состояние теории объединения фундаментальных взаимодействий, проблемы систематики элементарных частиц, современные ускорители элементарных частиц, строение и эволюция Вселенной, проблема управляемого термоядерного синтеза, наноматериалы и нанотехнологии, современные компьютеры, проблемы геной инженерии, проблема искусственного интеллекта, робототехника, обзор современных достижений физики.

Дисциплина «Современные проблемы физики» (Б1.Б.3)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Общий объем часов	144
Контактная работа обучающихся	69
В том числе:	
Лекции	46
Практические занятия	23
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	75
Форма контроля	зачеты
Семестр	2, 3
Коды компетенций	ОК-1, ОПК-6 ПК-2,3

Содержание дисциплины:

Современное состояние теории объединения фундаментальных взаимодействий, проблемы систематики элементарных частиц, современные ускорители элементарных частиц, строение и эволюция Вселенной, проблема управляемого термоядерного синтеза, наноматериалы и нанотехнологии, современные компьютеры, проблемы геной инженерии, проблема искусственного интеллекта, робототехника, обзор современных достижений физики.

Дисциплина «История и методология физики» (Б1.Б.4)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

Общий объем часов	72
Контактная работа обучающихся	34
В том числе:	
Лекции	34
Практические занятия	-
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	38
Форма контроля	зачет
Семестр	1
Коды компетенций	ОК-1, ОПК-7

Содержание дисциплины:

Закономерности развития физики, её связь с другими разделами естествознания, философией и производством, возникновение и развитие физической науки, представления об относительности механического движения, учения о теплоте, физического поля, строения вещества, теории строения атома, теории света, квантовой механики, возникновение и эволюция важнейших физических понятий, сведения о жизни и научном творчестве величайших физиков прошлых времён и современности.

Дисциплина «Иностранный язык» (Б1.В.1)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Общий объем часов	216
Контактная работа обучающихся	68
В том числе:	
Лекции	-
Практические занятия	68
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	148
Форма контроля	зачет – 1 семестр; экзамен – 2 семестр
Семестр	1, 2
Коды компетенций	ОПК-1

Содержание дисциплины:

История физики и физических исследований. Электрический заряд. Электрический ток. Единицы измерения. Теплота и энергия. Закон сохранения энергии. Электричество и магнетизм. Теория света. Строение атома. Ядерная физика. Проведение круглого стола по теме «Современные методы физических исследований». Проведение научно-практической конференции «Современные проблемы физики».

Дисциплина «Избранные главы прикладной физики» (Б1.В.2)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Общий объем часов	144
Контактная работа обучающихся	51
В том числе:	
Лекции	34
Практические занятия	17
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	93
Форма контроля	экзамен
Семестр	2
Коды компетенций	ОК-1, ПК-2,3

Содержание дисциплины:

Введение. (Предмет и задачи. Основные определения, понятия, термины. Уравнение переноса.) Общие свойства уравнения переноса и его решений. (Односкоростное приближение. Единственность и граничные условия. Граничные условия и поверхностные источники. Функции Грина.) Решения однородного односкоростного уравнения переноса. (Собственные функции однородного уравнения. Допустимое пространство функций. Вычисление дискретных собственных значений и собственных функций. Теорема полноты. Случай анизотропного рассеяния.) Уравнение Больцмана для атомного газа и нейтронов. (Уравнение переноса для атомного газа и нейтронов. Интегральное уравнение переноса. Граничные условия.) Некоторые проблемы теории переноса нейтронов. (Бесконечная среда. Нейтронное диффузионное сечение в непоглощающей среде. Задача Милна. Функции Грина.) Интегральная форма уравнения переноса в различных геометриях. (Плоская геометрия. Сферическая геометрия. Цилиндрическая геометрия.) Точное решение модельных задач. (Аппроксимация сечений для нейтронов и атомного газа. Модельные задачи в теории переноса нейтронов. Модельные задачи в теории переноса атомного газа.)

Дисциплина «Современные методы преподавания физико-математических наук» (Б1.В.3)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы,
72 академических часов.

Общий объем часов	72
Контактная работа обучающихся	24
В том числе:	
Лекции	24
Практические занятия	-
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	48
Форма контроля	зачет
Семестр	3
Коды компетенций	ОК-1, ОПК-2,4, ПК-5,6,7

Содержание дисциплины:

Введение в педагогику. Педагогика как наука о воспитании, образовании и обучении. Разделы педагогики. Педагогические методы. Дидактика как наука об обучении и образовании. Основные принципы дидактики. Преподавание, обучение, учение. Особенности педагогики Высшей Школы.

Методика подготовки к проведению занятий. Составление рабочей программы курса. Выбор темы. Особенности составления расширенного конспекта. Особенности составления план – конспекта. Определение целей.

Методика проведения занятий. Классическая лекция. Научно – популярная лекция. Проблемная лекция (метод Шаталова). Практическое занятие (решение задач). Практическое занятие (рефераты, доклады). Практическое занятие (к проблемной лекции).

Способы оценки. Устный опрос. Самостоятельная работа в аудитории. Контрольная работа. Зачет. Экзамен. Государственный экзамен. Защита курсовых и дипломных работ, бакалаврских и магистерских диссертаций.

Организация самостоятельной работы студентов. Теоретический материал. Задание для самостоятельной работы. Консультации. Проверка (прием) самостоятельных заданий.

Особенности заочного и дистанционного обучения. Основные задачи. Методический материал. Система организации.

Способы развития одаренности студентов. Врожденная или приобретенная одаренность. Систематический целенаправленный труд как основной способ развития одаренности. Участие в олимпиадах и конкурсах. Научная работа. Индивидуальные консультации.

Взаимоотношение преподавателя и студента. Преподаватель как специалист, педагог и психолог. Основные требования к преподавателю. Критерии оценки труда преподавателей. Способы развития педагогического и методического мастерства преподавателей. Ораторское мастерство. Психология студентов. Основные психологические типы студентов. Отклонения от нормального поведения. Студент как коллега преподавателя.

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» (Б1.В.4)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Общий объем часов	180
Контактная работа обучающихся	68
В том числе:	
Лекции	34
Практические занятия	34
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	112
Форма контроля	экзамен
Семестр	1
Коды компетенций	ОК-1, ОПК-5

Содержание дисциплины:

Введение. Представление информации в ЭВМ. Системная плата. Базовая система ввода-вывода. Интерфейсные системы ЭВМ. Архитектура процессора. Системная память. Жесткие диски. Видеосистема ПК. Внешние носители информации. Устройства ввода. Принтеры. Звуковая подсистема ПК. Локальные сети и правила их построения.

Дисциплина «Случайные процессы в физике» (Б1.В.5)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Общий объем часов	72
Контактная работа обучающихся	34
В том числе:	
Лекции	34
Практические занятия	-
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	38
Форма контроля	зачет
Семестр	1
Коды компетенций	ОК-1, ПК-2

Содержание дисциплины:

Определение и классификация случайных процессов. Марковские цепи. Марковские процессы с непрерывным временем. Марковские процессы в физике.

Дисциплина «Параллельные вычисления» (Б1.В.6)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа.

Общий объем часов	108
Контактная работа обучающихся	34
В том числе:	
Лекции	17
Практические занятия	17
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	74
Форма контроля	экзамен
Семестр	1
Коды компетенций	ОК-1, ОПК-5

Содержание дисциплины:

Параллельные структуры вычислительных систем. Микропроцессорные системы и способы их распараллеливания. Распараллеливание в ВС на уровне исполнительных устройств. Параллельная обработка стека и статическое распараллеливание в решающем поле. Аппаратная поддержка языка пользователя – основная концепция мультипроцессорных систем. Оптимальное потактовое расписание выполнения работ в многофункциональном арифметико-логическом устройстве (АЛУ). Оптимальное программирование в архитектуре управления каждым тактом. Оптимальное программирование процессоров *EPIC*-архитектуры. Вычислительные системы нетрадиционной архитектуры. Асинхронная ВС на принципах “data flow”. Программирование задач для асинхронной ВС архитектуры “data flow”. *SPMD*-технологии на базе симметричной ВС. Задача логического вывода и когерентность кэш-памяти в ВС *SPMD*-архитектуры.

Дисциплина «Космология» (Б1.В.7)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа.

Общий объем часов	108
Контактная работа обучающихся	34
В том числе:	
Лекции	17
Практические занятия	17
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	74
Форма контроля	экзамен
Семестр	1
Коды компетенций	ОК-1, ПК-2

Содержание дисциплины:

Наблюдательные данные, лежащие в основе космологии. Общая теория относительности (ОТО). Космологические уравнения А.А. Фридмана. Физические процессы в расширяющейся Вселенной. Образование структур во Вселенной. Проблемы космологии.

Дисциплина «Спецсеминар по научным направлениям» (Б1.В.8)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Общий объем часов	72
Контактная работа обучающихся	34
В том числе:	
Лекции	-
Практические занятия	34
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	38
Форма контроля	зачет
Семестр	1
Коды компетенций	ОК-1,3, ОПК-4, ПК-1,2,3,4,5

Содержание дисциплины:

Студенты участвуют в работе спецсеминаров кафедры физики теоретической физики. Темы спецсеминаров определяются научными руководителями. Они тесно связаны с научно-исследовательской работой студента и с темами выпускных квалификационных работ.

Дисциплина «Защита информации» (Б1.В.9)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Общий объем часов	108
Контактная работа обучающихся	34
В том числе:	
Лекции	17
Практические занятия	17
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	74
Форма контроля	экзамен
Семестр	2
Коды компетенций	ОК-1, ОПК-5

Содержание дисциплины:

Нормативно-правовое обеспечение информационной безопасности. Введение в криптографию. Инженерно-технические методы и средства защиты. Программные средства защиты информации.

Дисциплина «Дополнительные главы вычислительной физики»

(Б1.ДВ1.1)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Общий объем часов	144
Контактная работа обучающихся	34
В том числе:	
Лекции	-
Практические занятия	34
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	110
Форма контроля	зачет
Семестр	2
Коды компетенций	ОК-1, ПК-2,3

Содержание дисциплины:

Системы гиперболических уравнений. Задача Римана. Уравнения газовой динамики. Конечно-разностная аппроксимация. Конечно-разностные задачи. Анализ устойчивости. Схемы для гиперболических уравнений. Методы Годунова. Методы квазичастиц. TVD-схемы. Построение повышающих поправок (уравнение адвекции). Построение повышающих поправок (система гиперболических уравнений). Комплексные многомерные задачи.

Дисциплина «Спецсеминар по научным направлениям 2» (Б1.ДВ1.2)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Общий объем часов	144
Контактная работа обучающихся	34
В том числе:	
Лекции	-
Практические занятия	34
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	110
Форма контроля	зачет
Семестр	2
Коды компетенций	ОК-1,3, ОПК-4, ПК-1,2,3,4,5

Содержание дисциплины:

Студенты участвуют в работе спецсеминаров кафедры физики теоретической физики. Темы спецсеминаров определяются научными руководителями. Они тесно связаны с научно-исследовательской работой студента и с темами выпускных квалификационных работ.

Дисциплина «Избранные главы теоретической физики» (Б1.ДВ2.1)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Общий объем часов	108
Контактная работа обучающихся	12
В том числе:	
Лекции	12
Практические занятия	-
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	96
Форма контроля	экзамен
Семестр	3
Коды компетенций	ОК-1, ПК-2,3

Содержание дисциплины:

Основные уравнения теории упругости. Тензор деформаций и тензор напряжений. Термодинамика деформирования. Закон Гука. Однородные деформации. Деформации с изменением температуры. Уравнения движения и равновесия. Звуковые волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны в упругой среде. Дислокации и пластичность. Дислокации. Поле деформаций и напряжений вокруг дислокации. Действие поля напряжений на дислокацию. Непрерывное распределение дислокаций. Соотношение Орована. Теплопроводность и вязкость твердых тел. Уравнение теплопроводности в твердых телах. Вязкость твердых тел. Очень вязкие жидкости – модель Максвелла.

Дисциплина «Избранные главы биомедицинские оптики» (Б1.ДВ2.2)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Общий объем часов	108
Контактная работа обучающихся	12
В том числе:	
Лекции	12
Практические занятия	-
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	96
Форма контроля	экзамен
Семестр	3
Коды компетенций	ОК-1, ПК-2,3

Содержание дисциплины:

Введение. Эффекты взаимодействия лазерного излучения с биотканями. Основные понятия и термины. Тепловой эффект. Фотоабляция. Фотодеструкция. Фотохимический эффект. Биостимуляция. Тепловой эффект. Контактная и неконтактная термометрия. Измерение температуры ткани в присутствии лазерного излучения. Лазерная термотерапия. Лазерная коагуляция. Фотоабляция. Математические модели фотоабляции. Лазерная и ультрафиолетовая абляция. Лазерная резекция. Фотохимический эффект. Фотосенсибилизаторы. Фотодинамическая терапия (ФДТ). Принципы и физические основы применения ФДТ в медицинской практике. Фотодинамическая диагностика. Фотобиостимуляция. Принципы и физические основы применения низкоинтенсивного лазерного излучения в медицинской практике.

Дисциплина «Компьютерная автоматизация эксперимента» (Б1.ДВ3.1)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Общий объем часов	144
Контактная работа обучающихся	34
В том числе:	
Лекции	17
Практические занятия	17
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	110
Форма контроля	зачет
Семестр	1
Коды компетенций	ОК-1, ОПК-5

Содержание дисциплины:

Общие принципы и задачи автоматизации. Общие принципы и задачи автоматизации эксперимента. Структура автоматизированной системы. Представление данных в ЭВМ. Системы счисления. Формы представления чисел в ЭВМ. Датчики. Способы преобразования различных физических величин в электрические. Датчики изображения. Интеллектуальные датчики. Усилители для нормирования сигналов. Операционные усилители. Измерительные усилители. Цифро-аналоговые преобразователи. Параллельные ЦАП. Последовательные ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи. Параллельные АЦП, Последовательные АЦП, Сигма-дельта АЦП. Интерфейсы. Общие сведения об интерфейсах. Интерфейсы периферийных устройств ПК. Параллельный интерфейс: LPT-порт. Последовательный интерфейс: COM-порт. Универсальная последовательная шина (USB). Шина IEEE 1394 – FireWire. Промышленные интерфейсы. Микроконтроллеры. Общие сведения о микроконтроллерах. Микроконтроллеры фирмы Microchip.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» (Б1.ДВ3.2)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Общий объем часов	144
Контактная работа обучающихся	34
В том числе:	
Лекции	17
Практические занятия	17
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	110
Форма контроля	зачет
Семестр	1
Коды компетенций	ОК-1, ОПК-5

Содержание дисциплины:

Метрология. Принципы измерения физических величин. Стандартизация измерений и нормы погрешностей; эталоны, образцовые меры и система проверок; идентификация состава материалов: качественный и количественный анализ, химический, физико-химический и физический анализ; сенсоры; измерения вакуума, давлений, температур. Сертификация продукции.

Дисциплина «Компьютерные методы обработки информации» (Б1.ДВ4.1)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Общий объем часов	108
Контактная работа обучающихся	12
В том числе:	
Лекции	12
Практические занятия	-
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	96
Форма контроля	зачет
Семестр	3
Коды компетенций	ОК-1, ОПК-5

Содержание дисциплины:

Обработка звука Обработка изображений (видео) Распознавание текста
Распознавание звука Распознавание образов Нейронные сети Компиляторы
Архивация данных Визуализация научных расчетов Геометрическое
моделирование.

Дисциплина «Спецсеминар по научным направлениям 3» (Б1.ДВ4.2)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Общий объем часов	108
Контактная работа обучающихся	12
В том числе:	
Лекции	12
Практические занятия	-
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа студентов	96
Форма контроля	зачет
Семестр	3
Коды компетенций	ОК-1,3, ОПК-4, ПК-1,2,3,4,5

Содержание дисциплины:

Студенты участвуют в работе спецсеминаров кафедры физики теоретической физики. Темы спецсеминаров определяются научными руководителями. Они тесно связаны с научно-исследовательской работой студента и с темами выпускных квалификационных работ.