

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2023 15:50:25
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность» по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

**Изучение дисциплин ведется в рамках освоения основной профессиональной
образовательной программы высшего образования (ОП ВО)
Управление информационными процессами, машинное обучение и
кибербезопасность**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

27.03.04 Управление в технических системах

(код и наименование направления подготовки/специальности)

2023 г.

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Наименование дисциплины	Основы проектирования робототехнических систем
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Структура робототехнических систем	<p>Тема 1.1 Общее устройство и составные части роботизированных технических систем. Термины и определения.</p> <p>Тема 1.2 Описание и анализ положения исполнительного механизма робота в рабочем пространстве.</p> <p>Тема 1.3 Программирование роботов-манипуляторов.</p> <p>Тема 1.4 Датчики, используемые в робототехнических системах. Классификация. Основные характеристики.</p> <p>Тема 1.5 Основные датчики внутреннего состояния робота.</p> <p>Тема 1.6 Датчики измерения в дальней зоне.</p> <p>Тема 1.7 Системы осязания в ближней зоне.</p> <p>Тема 1.8 Силовой моментное осязание.</p> <p>Тема 1.9 Классификация приводов исполнительных механизмов роботов.</p>
Раздел 2 Математическое описание робототехнических систем	<p>Тема 2.1 Метод однородного преобразования. Однородные координаты. Матрицы однородного преобразования.</p> <p>Тема 2.2 Назначение связанных систем координат Денавита-Хартенберга. Математическое описание взаимного расположения звеньев исполнительного механизма.</p> <p>Тема 2.3 Математическое описание кинематики исполнительных механизмов роботов. Прямая задача кинематики.</p> <p>Тема 2.4 Обратная задача кинематики. Основные методы решения.</p> <p>Тема 2.5 Матрицы Якоби и ее определение для манипуляционного робота. Использование матрицы Якоби для решения обратной задачи кинематики.</p> <p>Тема 2.6 Динамика манипуляционных роботов. Определение уравнения движения методом Лагранжа-Эйлера.</p> <p>Тема 2.7 Динамика манипуляционных роботов. Рекуррентные уравнения движения Ньютона-Эйлера.</p> <p>Тема 2.8 Матричное уравнение движения исполнительного механизма робота в пространстве обобщенных координат. Прямая и обратная задачи динамики.</p> <p>Тема 2.9 Моделирование движения исполнительного механизма робота с учетом взаимодействия с окружающей средой.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 3 Дискретное управление робототехническими системами.</p>	<p>Тема 3.1 Структура системы управления робота. Тема 3.2 Основы теории конечных автоматов Тема 3.3 Использование аппарата конечных автоматов для синтеза алгоритма управления робототехнического комплекса и моделирования его работы. Тема 3.4 Реализация конечных автоматов системы управления робототехнической системы в различных языках программирования. Тема 3.5 Использование аппарата конечных автоматов для описания работы робота и управления им на примере трехстепенного манипуляционного робота. Тема 3.6 Использование аппарата конечных автоматов для синтеза системы управления группой роботов. Тема 3.7 Моделирование работы робототехнических систем с использованием теории сетей Петри. Тема 3.8 Планирование задач движения в робототехнике. Тема 3.9 Синтез программы движения манипулятора.</p>
<p>Раздел 4 Формирование траектории движения робота и управление движением по этим траекториям</p>	<p>Тема 4.1 Дифференциальное перемещение. Матрица дифференциальных преобразований. Тема 4.2 Линеаризованный алгоритм кинематического управления движением конечного звена робота Тема 4.3 Формирование траектории движения конечного звена робота между заданными узловыми точками по линейному закону. Тема 4.4 Решение обратной задачи кинематики при разных размерностях вектора, описывающего требуемое положение робота в декартовом пространстве, и пространстве обобщенных координат. Тема 4.5 Формирование траектории движения робота в пространстве обобщенных координат. Специальная параметризация. Тема 4.6 Полиномиальная интерполяция при планировании траектории движения робота. Тема 4.7 Использование кубических сплайн-функций при планировании траектории движения робота. Тема 4.8 Виды управления роботом манипулятором: по положению, по скорости, по ускорению, по усилию. Тема 4.9 Определение допустимых сил, развиваемых схватом и ускорений схвата.</p>

Наименование дисциплины	Теория автоматического управления
--------------------------------	--

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Раздел 1 Математические модели и динамические характеристики линейных стационарных систем автоматического регулирования</p>	<p>Тема 1.1 Введение. Аппарат теории автоматического управления. Понятия: оптимизация, регулирование, коррекция. Тема 1.2 Общая структурная схема САУ. Тема 1.3 Классификация САУ, в том числе статические и астатические. Тема 1.4 Получение математических моделей. Методика составления уравнений "вход-выход". Входные сигналы. Тема 1.5 Линеаризация уравнений САУ. Принцип суперпозиции. Тема 1.6 Преобразование Фурье. Понятие частотной характеристики. Использование частотных характеристик для определения реакции САУ. Экспериментальное определение. Тема 1.7 Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Тема 1.8 Понятие передаточной функции. Понятие ЛАХ. Связь ЧХ и ПФ ("s", "jw", "p"). Тема 1.9 Типовые структурные звенья САУ. Пример вывода ПФ апериодического звена Тема 1.10 Структурные преобразования схем ЛСС. Примеры. Виды ПФ (замкнутая, по ошибке). Тема 1.11 Колебательное звено - свойства. Общая таблица свойств типовых ПФ. Тема 1.12 Построение ЧХ, ЛАХ соединений типовых структурных звеньев. Тема 1.13 Интеграл Дюамеля. Связь ИПФ с ЧХ и ПФ. Тема 1.14 Описание САУ в пространстве состояний. Матрица перехода, свойства. Канонические формы,</p>
<p>Раздел 2 Устойчивость линейных систем</p>	<p>Тема 2.1 Понятие устойчивости САУ. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Свойства. Принцип аргумента. Тема 2.2 Частотные критерии устойчивости. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста-Михайлова. Тема 2.3 Модификация критерия Найквиста-Михайлова для астатических систем. Тема 2.4 Границы применимости методов оценки с помощью частотных критериев. Тема 2.5 Запас устойчивости. Тема 2.6 Аналитические критерии устойчивости: критерий Гурвица, Рауса, Зубова Тема 2.7 Границы применимости методов оценки с помощью аналитических критериев. Тема 2.8 Влияние параметров САУ на устойчивость: D- разбиение, корневой</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

	годограф.
Раздел 3 Качество систем автоматического регулирования	Тема 3.1 Понятие качества САР. Первичные показатели качества. Тема 3.2 Частотные и интегральные методы оценки качества. Тема 3.3 Связь частотных характеристик с переходной функцией. Тема 3.4 Способность обработки сигналов как оценка качества САР. Коэффициенты ошибки. Способы вычисления коэффициентов ошибки. Влияние астатизма на коэффициенты ошибки и установившуюся ошибку.
Раздел 4 Коррекция систем автоматического регулирования	Тема 4.1 Синтез САР. Основы синтеза. Тема 4.2 Виды синтеза САР (структурный, параметрический). Тема 4.3 Подходы к коррекции САР. Тема 4.4 Метод желаемой ЛАХ Солодовникова. Алгоритм синтеза, связь частотной характеристики и первичных показателей качества для минимальнофазовых звеньев. Тема 4.5 ПИД-регулятор. Типовые звенья коррекции. Тема 4.6 Теория чувствительности. Понятие инвариантности.
Раздел 5 Математические модели нелинейных детерминированных систем	Тема 5.1 Понятие нелинейных систем. Типовая структурная схема нелинейной системы. Виды нелинейных элементов. Тема 5.2 Понятие фазовой плоскости. Построение фазовых диаграмм, метод припасовывания. Тема 5.3 Построение линий переключения. Скользящий режим. Метод изоклин. Влияние обратной связи на линии переключения в релейной системе. Тема 5.4 Мнимые линии переключения, правило построения. Учёт чистого запаздывания. Тема 5.5 Понятие автоколебаний, оценка параметров автоколебаний. Тема 5.6 Гармоническая линеаризация. Ряд Фурье. Пример прохождения сигналов через нелинейный элемент. Г гипотеза фильтра. Тема 5.7 Вывод уравнения линеаризации. Расчёт коэффициентов линеаризации на примере.

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 6 Устойчивость нелинейных систем</p>	<p>Тема 6.1 Понятие устойчивости нелинейных систем. Особые режимы движения нелинейных систем. Тема 6.2 Методы оценки устойчивости цикла автоколебаний: алгебраические, графические. Тема 6.3 Диаграммы Ламерея. Проверка цикла автоколебаний на устойчивость. Тема 6.4 Методы оценки устойчивости автоколебаний: использование частотных критериев Михайлова, Найквиста-Михайлова. Аналогии с устойчивостью линейных систем. Тема 6.5 Фазовая граница устойчивости. Алгоритм построения. Тема 6.6 Вынужденное движение нелинейных систем при гармоническом воздействии. Функция смещения. Расширение методики на поиск вынужденного движения произвольного детерминированного сигнала. Тема 6.7 Общие подходы к оценке устойчивости систем. Устойчивость по Ляпунову. Первая метода Ляпунова. Понятие устойчивости в большом, в малом, асимптотической устойчивости. Тема 6.8 Уравнение Ляпунова. Теорема об устойчивости и теорема о неустойчивости. Тема 6.9 Критерии гиперустойчивости (абсолютной устойчивости). Частотный критерий В.М. Попова.</p>
<p>Раздел 7 Исследование случайных процессов в системах автоматического регулирования</p>	<p>Тема 7.1 Понятие случайных величин. Приложение основных характеристик в задачах исследования САР: математическое ожидание, дисперсия, спектральная плотность, корреляция. Тема 7.2 Свойства характеристик случайных величин, понятие сигнала "белый шум". Тема 7.3 Прохождение случайного сигнала через линейную стационарную систему автоматического регулирования. Вывод уравнения связи спектральных плотностей. Тема 7.4 Математические модели стохастических САР в пространстве состояний. Дисперсионные уравнения. Тема 7.5 Формирующий фильтр. Примеры применения. Тема 7.6 Методы исследования нелинейных САР при случайных воздействиях. Подходы к статистической линеаризации. Тема 7.7 Сравнение методов статистической линеаризации. Экселби, Бутон (Казаков), Пупков.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 8 Синтез систем автоматического управления. Оптимизация.</p>	<p>Тема 8.1 Модальное управление. Методы назначения корней. Тема 8.2 Наблюдающие устройства. Тема 8.3 Методы оптимизации систем автоматического управления. Понятие функционала качества. Тема 8.4 Классическое вариационное исчисление. Применение уравнений Лагранжа для оптимизации. Тема 8.5 Принцип максимума Понтрягина. Тема 8.6 Применение подходов при фиксированном и не фиксированном времени управления. Уравнение трансверсальности. Тема 8.7 Пример оптимизации управления (Брахистохрона). Тема 8.8 Метод динамического программирования. Уравнение Гамильтона-Якоби-Беллмана. Тема 8.9 Методы стохастической оптимизации. Задача Винера. Фильтра Калмана. Принцип разделимости. Тема 8.10 Задача АКОР (аналитическое конструирование оптимальных регуляторов).</p>
<p>Раздел 9 Исследование дискретных систем автоматического управления</p>	<p>Тема 9.1 Дискретные САУ. Типы квантования: квантование по уровню, по значению Тема 9.2 Пространство состояний и модели непрерывнодискретных систем. Тема 9.3 Типовые звенья дискретных САУ. Влияние экстраполятора. Сравнение реакции на типовые воздействия непрерывных и дискретных систем. Тема 9.4 Особенности математического моделирования дискретных систем. Различие импульсных и дискретных систем. Тема 9.5 Теорема Котельникова. Эффект транспонирования частот. Тема 9.6 Передаточная функция дискретных систем. Тема 9.7 Прямое и обратное Z-преобразование. Тема 9.8 Прямое и обратное w-преобразование. Тема 9.9 Применение методов исследования линейных стационарных непрерывных систем для случая дискретных САУ : оценка устойчивости, коррекция, оптимизация.</p>
<p>Раздел 10 Нестационарные системы, общие сведения.</p>	<p>Тема 10.1 Нестационарные системы автоматического регулирования. Методы описания, подходы к исследованию. Тема 10.2 Построение динамических характеристик нестационарных систем</p>

Наименование дисциплины	Физика
--------------------------------	---------------

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	9/324
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Раздел 1. Механика</p>	<p>Тема 1.1 Кинематика материальной точки. Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Прямолинейное и криволинейное, равномерное и переменное движение. Скорость, перемещение, путь, траектория, ускорение. Нормальное и касательное ускорение.</p> <p>Тема 1.2 Динамика материальной точки и системы материальных точек. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс. Второй закон Ньютона в дифференциальной форме. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Система материальных точек; центр масс и импульс системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.</p> <p>Тема 1.3 Работа и энергия. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Трение скольжения. Диссипация механической энергии. Центральный абсолютно упругий и неупругий удары.</p> <p>Тема 1.4 Вращательное движение тела. Поступательное и вращательное движение тела. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Вращательный момент. Момент инерции тела. Теорема Гюйгенса- Штейнера. Момент импульса вращающегося тела. Второй закон динамики для вращательного движения тела. Работа и мощность при вращательном движении. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы и их применение.</p> <p>Тема 1.5 Гравитационные силы. Силы инерции. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести и вес тела. Невесомость. Работа силы тяжести при перемещении тела в гравитационном поле Земли. Законы Кеплера. Первая и вторая космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Центробежная и кориолисова сила инерции во вращающейся системе. Движение тел вблизи поверхности Земли.</p> <p>Тема 1.6 Основы специальной теории относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность длин и интервалов времени.</p> <p>Тема 1.7 Упругие свойства сплошных сред. Колебания частицы. Виды упругих деформаций: растяжение, сдвиг, кручение, объемное расширение и сжатие. Закон Гука для упругих деформаций. Модуль Юнга. Модуль сдвига. Коэффициент Пуассона. Простое гармоническое колебание. Энергия колеблющейся частицы. Маятники. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>Тема 1.8 Механические волны. Элементы акустики. Бегущая волна. Поперечные и продольные волны. Одномерное волновое уравнение. Продольные волны в твердом теле. Волны в газах и жидкостях. Поток энергии бегущей волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Ударные волны. Звук. Скорость звука. Зависимость скорости звука от упругих свойств среды. Высота, тембр, интенсивность и громкость звука. Ультразвук и его применение.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Раздел 2. Молекулярная физика	<p>Тема 2.1 Кинетическая теория газов. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Средняя квадратичная, средняя и наиболее вероятная скорости молекул. Максвелловское распределение молекул газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.</p> <p>Тема 2.2 Законы термодинамики. Термодинамические системы. Работа при изменении объема газа. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении. Равновесные и неравновесные процессы. Второе начало термодинамики.</p> <p>Тема 2.3 Методы термодинамики. Понятие энтропии идеального газа. Связь энтропии с термодинамической вероятностью состояния системы. Возрастание энтропии в изолированной системе. Третье начало термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа, теплота и изменение внутренней энергии при изопроцессах в идеальном газе. Число степеней свободы молекулы. Цикл Карно. КПД цикла Карно.</p> <p>Тема 2.4 Явления переноса. Теплопроводность, закон Фурье, коэффициент теплопроводности. Диффузия, закон Фика, коэффициент диффузии. Связь теплопроводности и диффузии идеального газа.</p> <p>Тема 2.5 Реальные газы. Потенциал парного межмолекулярного взаимодействия Ленарда-Джонса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая точка. Приведенная форма уравнения Ван-дер-Ваальса. Закон соответственных состояний. Эффект Джоуля-Томсона. Точка инверсии. Сжижение газов.</p> <p>Тема 2.6 Твердые тела. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических структур: ионная, атомная, металлическая и молекулярная. Типы связей в кристалле. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Точечные дефекты в кристаллах: вакансии, примеси внедрения, примеси замещения. Краевые и винтовые дислокации.</p> <p>Тема 2.7 Жидкости. Характеристика жидкого состояния. Поверхностный слой жидкости. Поверхностное натяжение. Давление кривой поверхности жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Смачивание твердых поверхностей. Поверхностно-активные вещества, их свойства и применение.</p> <p>Тема 2.8 Фазовые переходы. Термодинамические фазы. Условие равновесия фаз. Фазовые переходы первого рода. Линия равновесия фаз (бинодаль). Диаграмма состояний однокомпонентного вещества. Тройная точка. Критическая точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Термодинамическая устойчивость фазы. Спинодаль. Метастабильные фазы. Переход жидкость- пар по уравнению Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Взрывное кипение.</p>
-------------------------------	---

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 3. Электричество и магнетизм</p>	<p>Тема 3.1 Электростатическое поле. Электрическое, магнитное и электромагнитное поле. Заряды. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряжённость и силовые линии поля. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Соотношение между напряжённостью и потенциалом. Проводники в электрическом поле. Индукция электрического поля. Поток вектора индукции. Теорема Остроградского- Гаусса. Связь между поверхностной плотностью заряда и напряжённостью поля вблизи поверхности заряженного проводника.</p> <p>Тема 3.2 Поле заряженных проводников и конденсаторов. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Поле заряженной пластины. Поле плоского конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Поле сферического конденсатора. Поле уединённой сферы. Зависимость между поверхностной плотностью заряда и кривизной поверхности заряженного проводника. Поле цилиндрического конденсатора.</p> <p>Тема 3.3 Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость диэлектриков. Электрический момент диполя. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряжённость электрического поля в диэлектрике. Полярные и неполярные диэлектрики. Зависимость диэлектрической проницаемости диэлектрика от температуры. Сегнетоэлектрики и их свойства. Прямой и обратный пьезоэффект. Применение пьезоэлектриков.</p> <p>Тема 3.4 Законы постоянного тока. Сила и плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца; дифференциальная форма этих законов. Электродвижущая сила источника. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС. Правила Кирхгофа для разветвлённых электрических цепей.</p> <p>Тема 3.5 Электронные свойства металлов. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Вырожденный электронный газ в металле. Энергия Ферми. Электропроводность металлов. Зависимость электрического сопротивления металлов от температуры, примесей и дефектов кристаллической структуры. Сверхпроводимость металлов. Высокотемпературная сверхпроводимость.</p> <p>Тема 3.6 Контактные явления в металлах. Работа выхода электрона из металла. Контактная разность потенциалов. Термопара. Термоэлектродвижущая сила. Измерение температуры термопарой. Эффект Пельтье и его применение.</p>
--	---

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Тема 3.7 Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Вакуумный диод. Вольт-амперная характеристика диода. Роль объёмного заряда. Формула Ричардсона. Вакуумный триод. Характеристики и параметры триода.

Тема 3.8 Полупроводники. Полупроводниковые материалы. Ширина запрещённой зоны полупроводника. Собственная электропроводность полупроводника. Проводимость, обусловленная примесями. Донорные и акцепторные полупроводники. p-p переход двух полупроводников. Полупроводниковые диоды.

Тема 3.9 Электрический ток в газе. Ионизация газа. Несамостоятельный газовый разряд. Электропроводность газа. Виды самостоятельных разрядов: тлеющий, искровой, коронный, дуговой. Плазма и её основные параметры.

Тема 3.10 Магнитное поле. Магнитное поле. Сила Лоренца. Индукция и напряжённость магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле кругового и прямолинейного токов. Магнитное поле тороида и соленоида. Вихревой характер магнитного поля. Закон Ампера. Сила взаимодействия длинных параллельных проводников с током. Магнитный момент контура с током. Действие магнитного поля на контур с током. Магнитный поток. Циркуляция вектора индукции магнитного поля.

Тема 3.11 Электромагнитная индукция. Причины возникновения э.д.с. индукции и индукционного тока. Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС индукции при движении проводника и вращении контура в однородном магнитном поле. Индуктивность контура. Э.д.с. самоиндукции. Самоиндукция при замыкании и размыкании цепей постоянного тока. Энергия магнитного поля, плотность энергии. Взаимная индукция двух контуров. Вихревые токи. Скин-эффект.

Тема 3.12 Магнитные свойства вещества. Намагничивание вещества. Вектор намагничённости. Элементарные токи Ампера. Диамагнетики и парамагнетики. Зависимость намагничённости магнетиков от напряжённости магнитного поля и температуры. Свойства ферромагнетиков. Точка Кюри. Магнитный гистерезис.

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

	<p>Тема 3.13 Заряженные частицы и плазма в магнитном и электрическом поле. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектроскопия. Электроннолучевая трубка. Плазма в магнитном поле. Ток в плазме. Пинч-эффект.</p> <p>Тема 3.14 Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные колебания в контуре. Вынужденные колебания. Добротность контура. Активное сопротивление, ёмкость и индуктивность в цепи переменного тока. Переменный электрический ток. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Импеданс. Мощность при переменном токе.</p> <p>Тема 3.15 Электромагнитные волны. Электромагнитные волны. Уравнение простейшей электромагнитной волны в обычной и в дифференциальной формах. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.</p> <p>Тема 3.16 Уравнения Максвелла. Ток смещения. Первое уравнение Максвелла. Вихревое электрическое поле. Второе уравнение Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.</p>
<p>Раздел 4. Оптика, атомная физика, элементы ядерной физики</p>	<p>Тема 4.1 Законы геометрической оптики: Снеллиуса, отражения света, прямолинейного распространения света, независимости</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

	<p>световых лучей.</p> <p>Тема 4.2 Характеристики тонких линз: фокусное расстояние, оптическая сила. Формула тонкой линзы. Правила построения изображений в линзе.</p> <p>Тема 4.3 Фотометрические величины и их единицы: световой поток, сила света, освещённость, яркость, светимость. Соотношение Ламберта. Спектральная чувствительность человеческого глаза. Увеличение оптических приборов: лупы, линзы, микроскопа, телескопа.</p> <p>Тема 4.4 Понятие электромагнитной волны. Плоские и сферические волны. Монохроматичность. Шкала электромагнитных волн. Уравнение электромагнитной волны для сферической и плоской волн. Скорость распространения электромагнитных волн в среде. Понятие фазовой и групповой скорости. Вектор Умова- Пойнтинга. Объёмная плотность энергии электромагнитных волн.</p> <p>Тема 4.5 Интерференция. Условия наблюдения интерференции. Понятие когерентности. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интенсивности. Способы наблюдения интерференции: метод Юнга, заркало Френеля, бипризма Френеля. Интерференция на плоскопараллельных пластинках и пластинках переменной толщины. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона. Эталон Фабри-Перо.</p> <p>Тема 4.6 Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Метод графического сложения амплитуд. Дифракция Френеля на простейших преградах: на круглом отверстии, на круглом диске, на прямолинейном краю полуплоскости. Спираль Корню. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решётка. Критерий разрешимости Рэля. Дифракция рентгеновских лучей.</p> <p>Тема 4.7 Голография. Метод получения и восстановления изображения.</p> <p>Тема 4.8 Дисперсия. Закон Бугера. Поглощение волн в жидкостях и газах. Рассеяние света. Закон Рэля.</p> <p>Тема 4.9 Поляризация. Виды поляризации.</p> <p>Тема 4.10 Абсолютно чёрное тело. Серое тело. Закон смещения Вина.</p> <p>Тема 4.11 Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Тема 4.12 Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля.</p> <p>Тема 4.13 Принцип неопределённости Гейзенберга.</p> <p>Тема 4.14 Постулаты Бора. Квантовые переходы. Серии Лаймана, Бальмера, Пашена, Брэккета, Пфунда.</p> <p>Тема 4.15 Понятие спина.</p> <p>Тема 4.16 Принцип Паули. Фермионы и бозоны.</p> <p>Тема 4.17 Статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.</p> <p>Тема 4.18 Строение атомного ядра. Масса и энергия связи атомного ядра. Дефект масс атомного ядра.</p> <p>Тема 4.19 Радиоактивность. Радиоактивный распад. Ядерные силы. Механизм действия ядерных сил. Ядерные реакции.</p> <p>Тема 4.20 Принцип работы лазера.</p>
--	---

Наименование дисциплины	Applications of earth remote sensing
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Раздел 1 Основы дистанционного зондирования Земли	Тема 1.1 Задачи дистанционного зондирования Земли Тема 1.2 Типы систем дистанционного зондирования Земли Тема 1.3 Основные характеристики данных дистанционного зондирования Земли Тема 1.4 Основы обработки данных дистанционного зондирования Земли
Раздел 2 Области применения геоинформационных систем и дистанционного зондирования Земли	Тема 2.1 Обзор прикладных задач Тема 2.2 Картографические сервисы и ГИС-приложения Тема 2.3 Тематическая обработка данных дистанционного зондирования Земли

Наименование дисциплины	Discrete mathematics
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 The theory of sets	Тема 1.1 Basic concepts. Operations on sets and their properties. Venn diagrams. Binary and equivalence relations Тема 1.2 Options, properties of observations. Product of mappings, inverse mapping. permutations of n-th order Тема 1.3 Algebraic laws. The inner law of composition. Generalized associativity. External law of composition
Раздел 2 Logic of statements	Тема 2.1 Expressions and logical connectives. Truth table. Conditional statements Тема 2.2 Equivalent statements. Laws of propositional logic Тема 2.3 Axiomatic systems: conclusions and proofs. Completeness in the logic of statements Тема 2.4 Carnot cards. Commutation schemes Тема 2.5 Predicate calculus Тема 2.6 Basic premises of proof theory. Mathematical induction
Раздел 3 Theories of graphs	Тема 3.1 Basic concepts. Ways of defining graphs. Incidence and adjacency matrices Тема 3.2 Paths and loops. Connectivity of graphs. Euler paths and loops Тема 3.3 Oriented and weighted graphs Тема 3.4 Hypercubes and Gray's code Тема 3.5 Passing graphs in width and depth, path reconstruction with minimal number of intermediates Тема 3.6 Finding shortest path, Daikstra's algorithm

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Наименование дисциплины	Numerical methods
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Численные методы оптимизации	Тема 1.1 Понятие оптимизации Тема 1.2 Постановка задачи оптимизации Тема 1.3 Численный подход к решению задачи оптимизации
Раздел 2 Методы одномерной оптимизации	Тема 2.1 Алгоритм Свенна для поиска интервала неопределенности Тема 2.2 Методы одномерной оптимизации Тема 2.3 Метод деления пополам Тема 2.4 Метод дихотомии Тема 2.5 Метод золотого сечения Тема 2.6 Метод Фибоначчи
Раздел 3 Методы многомерной оптимизации	Тема 3.1 Методы многомерной оптимизации нулевого порядка Тема 3.2 Метод конфигураций Хука-Дживса Тема 3.3 Метод деформируемого многогранника Нелдера-Мида Тема 3.4 Метод Розенброка Тема 3.5 Метод сопряженных направлений Пауэлла Тема 3.6 Методы случайного поиска Тема 3.7 Адаптивный метод случайного поиска Тема 3.8 Метод случайного поиска с возвратом при неудачном шаге Тема 3.9 Метод наилучшей пробы Тема 3.10 Метод статистического градиента Тема 3.11 Метод случайного поиска с направляющим гиперквадратом
Раздел 4 Численные методы дифференцирования и интегрирования	Тема 4.1 Численные методы приближенного вычисления производных Тема 4.2 Разностная формула вычисления первой частной производной Тема 4.3 Разностная формула вычисления второй производной Тема 4.4 Численные методы решения ОДУ Тема 4.5 Задача Коши Тема 4.6 Численное решение задачи Коши Тема 4.7 Метод Эйлера Тема 4.8

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

	Усовершенствованные методы Эйлера
Раздел 5 Методы оптимизации первого порядка	Тема 5.1 Методы оптимизации первого порядка Тема 5.2 Метод градиентного спуска с постоянным шагом Тема 5.3 Метод покоординатного градиентного спуска Тема 5.4 Метод наискорейшего градиентного спуска Тема 5.5 Метод Гаусса-Зейделя Тема 5.6 Метод Флетчера-Ривса
Раздел 6 Методы оптимизации второго порядка	Тема 6.1 Методы оптимизации второго порядка Тема 6.2 Метод Ньютона Тема 6.3 Метод Ньютона-Рафсона Тема 6.4 Метод Марквардта
Раздел 7 Методы условной оптимизации	Тема 7.1 Методы штрафных функций при условной оптимизации Тема 7.2 Метод штрафных функций (метод внешних штрафов) Тема 7.3 Метод барьерных функций (метод внутренних штрафов) Тема 7.4 Комбинированный метод штрафных функций
Раздел 8 Задачи линейного программирования	Тема 8.1 Постановка задачи линейного программирования Тема 8.2 Каноническая форма записи задачи линейного программирования и методы приведения к ней Тема 8.3 Симплекс-метод решения задачи линейного программирования Тема 8.4 Алгоритм получения допустимого начального базиса при решении задачи линейного программирования симплекс-методом
Раздел 9 Задачи дискретной оптимизации	Тема 9.1 Понятие и класс задач дискретной оптимизации Тема 9.2 Классические задачи дискретной оптимизации Тема 9.3 Методы решения задач дискретной оптимизации Тема 9.4 Эвристические алгоритмы Тема 9.5 Метод ветвей и границ Тема 9.6 Метод динамического программирования

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Раздел 10 Современные метаэвристические алгоритмы глобальной оптимизации	Тема 10.1 Класс метаэвристических алгоритмов глобальной оптимизации Тема 10.2 Эволюционные и популяционные методы оптимизации Тема 10.3 Эволюционные алгоритмы Тема 10.4 Генетический алгоритм Тема 10.5 Операции скрещивания и мутации в генетическом алгоритме Тема 10.6 Популяционные алгоритмы Тема 10.7 Метод роя частиц Тема 10.8 Схема модификации возможного решения в методе роя частиц Тема 10.9 Пчелиный алгоритм Тема 10.10 Алгоритм серых волков Тема 10.11 Алгоритм кошачьей оптимизации Тема 10.12 Метод инспирированный летучими мышами Тема 10.13 Алгоритм китовой оптимизации
--	--

Наименование дисциплины	Virtual and augmented reality technology
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Принципы построения систем виртуальной реальности (virtual reality, VR)	Тема 1.1 Обзор систем ВДР. Тема 1.2 История развития систем ВДР. Тема 1.3 Взаимодействие пользователя-человека и модели реальности. Тема 1.4 Имитация операций, возможных с реальными объектами. Тема 1.5 Иммерсивное восприятие модели реальности.
Раздел 2 Принципы построения систем дополненной реальности (augmented reality, AR)	Тема 2.1 Трёхмерные модели объектов, применяемые для дополнения реальных сцен. Тема 2.2 Установление соответствия реального пространства пользователя с данными трёхмерных моделей. Тема 2.3 Слежение за положением пользователя для определения его точки наблюдения в реальном пространстве. Тема 2.4 Отображение в реальном времени изображения реальных сцен в сочетании с компьютерной графикой, сгенерированной на основе модели.
Раздел 3 Дистанционное управление	Тема 3.1 Датчики, эффекторы, каналы связи для систем виртуальной

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Раздел 4 Устройства для систем виртуальной и дополненной реальности	Тема 4.1 Головной дисплей. Тема 4.2 Устройство вывода стереоскопических изображений. Тема 4.3 Устройства ввода-вывода звуковой информации. Тема 4.4 Датчики пространственного местоположения частей тела человека или инструментов. Тема 4.5 Устройства ввода-вывода осязательной информации. Тема 4.6 Устройства ввода-вывода информации о движении.
Раздел 5 Генерация трёхмерных моделей и изображений	Тема 5.1 Виды трёхмерных моделей. Рендеринг - создание изображений на основе моделей объектов. Тема 5.2 Определение поверхностей модели. Вычисление значений пикселей формируемого изображения.
Раздел 6 Сочетание реальных и искусственных изображений	Тема 6.1 Текстурное отображение. Тема 6.2 Рендеринг на основе изображений.
Раздел 7 Примеры приложений систем виртуальной реальности	Тема 7.1 Осмотр архитектурных сооружений. Моделирование полётов. Интерактивная сегментация
Раздел 8 Примеры приложений систем дополненной реальности	Тема 8.1 Системы дополненной реальности, используемой в хирургии. Контроль печатных плат. Проецирование приборной панели автомобиля на лобовое стекло.
Раздел 9 Психофизиологические аспекты человекомашинного интерфейса в системах виртуальной и дополненной реальности	Тема 9.1 Обеспечение иммерсивного восприятия виртуальной среды. Необходимость индивидуальной настройки устройств и параметров систем виртуальной и дополненной реальности. Тема 9.2 Побочные эффекты воздействия систем виртуальной и дополненной реальности на человека.

Наименование дисциплины	Анализ геоинформационных данных
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Фундаментальные понятия геоинформатики	Тема 1.1 Основные понятия и определения: картография, геоинформатика, ГИС, ДЗЗ. Тема 1.2 Основные задачи геоинформатики Тема 1.3 Программное и аппаратное обеспечение современных геоинформационных систем

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Раздел 2 Пространственные данные	<p>Тема 2.1 Обзор различных источников пространственных данных.</p> <p>Тема 2.2 Типы и источники пространственных данных</p> <p>Тема 2.3 Понятие о векторных и растровых данных. Основные форматы данных</p> <p>Тема 2.4 Понятие о послойной организации данных</p> <p>Тема 2.5 Операции с растровыми и векторными данными</p> <p>Тема 2.6 Визуализация пространственных данных</p>
-------------------------------------	---

Наименование дисциплины	Анализ данных и машинное обучение
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Введение в машинное обучение и обработку данных. Программный инструментарий Data Mining и Machine Learning.	<p>Тема 1.1 Введение в машинное обучение и обработку данных. Постановка основных классов задач в машинном обучении.</p> <p>Тема 1.2 Регрессия и классификация; кластеризация, снижение размерности</p> <p>Тема 1.3 Обработка текстов; обработка изображений</p>
Раздел 2 Основной аппарат комбинаторики и мат. статистики. Регрессионный анализ и сжатие данных.	<p>Тема 2.1 Основной аппарат комбинаторики и мат. статистики. Основные понятия математической статистики</p> <p>Тема 2.2 Статистические оценки, их свойства, проверка гипотез. Регрессионный анализ и сжатие данных.</p> <p>Тема 2.3 Задача регрессии. Минимизация квадрата отклонения. Регрессионная функция: условное мат. ожидание</p> <p>Тема 2.4 Линейная регрессия и метод k ближайших соседей. Переобучение и недообучение</p> <p>Тема 2.5 Разложение ошибки на шум, смещение и разброс</p>
Раздел 3 Детектирование выбросов и аномалий. Очистка данных и технологии регуляризации.	<p>Тема 3.1 Детектирование выбросов и аномалий. Что такое выбросы, типы выбросов</p> <p>Тема 3.2 Методы обнаружения выбросов. Поиск аномалий</p> <p>Тема 3.3 Цензурирование выборки. Отсев объектов- выбросов, удаление выбросов</p> <p>Тема 3.4 Очистка данных и технологии регуляризации. Основные виды регуляризации</p> <p>Тема 3.5 Метод редукции размерности. Методы отбора признаков</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 4 Технологии кластеризации и классификации. Нейронные сети. Генетические алгоритмы.</p>	<p>Тема 4.1 Технологии кластеризации и классификации. K- means. EM-алгоритм Тема 4.2 Другие методы кластеризации. Задачи классификации. Байесовский классификатор Тема 4.3 Линейные методы для классификации. Логистическая регрессия, максимизация правдоподобия Тема 4.4 Нейронные сети: общая архитектура. Многослойные сети. Обратное распространение ошибки Тема 4.5 Стохастический градиентный спуск. Генетические алгоритмы</p>
<p>Раздел 5 Выделение особенностей (Feature detection); нормализация данных. Нечеткие множества. Байесовы сети.</p>	<p>Тема 5.1 Извлечение признаков / выделение особенностей (Feature detection) Тема 5.2 Преобразования признаков. Нормализация данных. Методы нормализации данных Тема 5.3 Нормализация по методу минимакса. Нормализация по Z-показателю. Десятичное масштабирование Тема 5.4 Нечеткие множества. Байесовы сети. Задачи байесовского вывода. Методика построения нечеткой байесовой сети</p>

Наименование дисциплины	Алгебра и геометрия
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	8/288
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Раздел 1 Введение</p>	<p>Тема 1.1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия в структуре математического знания. Области применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>
<p>Раздел 3 Матричная алгебра</p>	<p>Тема 3.1 Основные концепции и понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства Тема 3.2 Умножение матриц, свойства умножения матриц Тема 3.3 Элементарные преобразования строк и столбцов матрицы, приведение к ступенчатому виду Тема 3.4 Определитель матрицы и его свойства. Минор и алгебраическое дополнение матрицы Тема 3.5 Способы вычисления определителя матрицы. Теорема Лапласа и метод Гаусса Тема 3.6 Обратная матрица, её свойства и способы нахождения. LU-разложение матрицы</p>
<p>Раздел 4 Геометрические векторы</p>	<p>Тема 4.1 Направленный отрезок, свободный вектор. Линейные операции над векторами и их свойства Тема 4.2 Векторы на прямой, на плоскости и в пространстве. Внутренний и внешний законы композиции</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 5 Линейные пространства</p>	<p>Тема 5.1 Определение и свойства линейного пространства. Линейная зависимость и её геометрический смысл Тема 5.2 Ранг матрицы и его свойства. Теорема о базисном миноре. Способы определения ранга. Скелетное разложение матрицы Тема 5.3 Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора. Переход между базисами</p>
<p>Раздел 6 Векторная алгебра</p>	<p>Тема 6.1 Координаты геометрического вектора и точки. Проекция вектора и точки. Системы координат Тема 6.2 Линейные операции над векторами в координатном представлении. Скалярное произведение векторов Тема 6.3 Векторное и смешанное произведение векторов Тема 6.4 Переход между системами координат</p>
<p>Раздел 7 Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</p>	<p>Тема 7.1 Определение, свойства и классификация СЛАУ. Матричная запись СЛАУ. Теорема Кронекера- Капелли Тема 7.2 Системы с квадратной невырожденной матрицей. Правило Крамера Тема 7.3 Системы общего вида. Метод Гаусса Тема 7.4 Геометрические свойства решений СЛАУ</p>
<p>Раздел 8 Алгебраические линии и поверхности</p>	<p>Тема 8.1 Уравнения прямой на плоскости и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей Тема 8.2 Метрические задачи в прямоугольной декартовой системе координат Тема 8.3 Эллипс, гипербола, парабола Тема 8.4 Общее уравнение линии второго порядка. Характеристический многочлен. Преобразование общего уравнения, метод вращений</p>
<p>Раздел 9 Линейные операторы</p>	<p>Тема 9.1 Определение и свойства линейного оператора. Матрица линейного оператора Тема 9.2 Линейное пространство операторов. Умножение линейных операторов. Образ и ядро линейного оператора Тема 9.3 Алгебра линейных операторов, действующих в одном пространстве. Обратный оператор</p>

Наименование дисциплины	Архитектура компьютерных сетей
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Раздел 1 Сетевые технологии	Тема 1.1 Протоколы сетевой модели OSI, TCP/IP, Клиент- серверная архитектура. Тема 1.2 Администрирование сетей: установка, настройку, обновление, мониторинг, обслуживание и защита сети.
Раздел 2 Безопасность компьютерных сетей.	Тема 2.1 Анализ и оценка рисков, контроль доступа к данным Тема 2.2 Безопасность сетевых протоколов.
Раздел 3 Администрирование и управление компьютерными сетями.	Тема 3.1 Различные аспекты управления и администрирования компьютерных сетей Тема 3.2 Установка и настройка сетевых устройств Тема 3.3 Мониторинг и диагностика сети Тема 3.4 Управление сетевыми ресурсами и контроль доступа.

Наименование дисциплины	Дискретная математика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Теория множеств	Тема 1.1 Основные понятия. Операции над множествами и их свойства. Диаграммы Венна. Бинарное отношение и отношение эквивалентности Тема 1.2 Отображения, свойства отображений. Произведение отображений, обратное отображение. Перестановки n-го порядка Тема 1.3 Алгебраические законы. Внутренний закон композиции. Обобщенная ассоциативность. Внешний закон композиции
Раздел 2 Логика высказываний	Тема 2.1 Высказывания и логические связки. Таблица истинности. Условные высказывания Тема 2.2 Эквивалентные высказывания. Законы логики высказываний Тема 2.3 Аксиоматические системы: умозаключения и доказательства. Полнота в логике высказываний Тема 2.4 Карты Карно. Коммутационные схемы Тема 2.5 Исчисление предикатов Тема 2.6 Основные положения теории доказательств. Математическая индукция
Раздел 3 Теория графов	Тема 3.1 Основные понятия. Способы задания графов. Матрицы инцидентности и смежности Тема 3.2 Пути и циклы. Связность графа. Пути и циклы Эйлера Тема 3.3 Ориентированные и взвешенные графы Тема 3.4 Гиперкубы и код Грея

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

	<p>Тема 3.5 Обход графа в ширину и в глубину, восстановление пути с наименьшим числом посредников</p> <p>Тема 3.6 Поиск кратчайшего пути, алгоритм Дейкстры</p>
--	---

Наименование дисциплины	Дифференциальные уравнения
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	7/252
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Дифференциальные уравнения первого порядка	<p>Тема 1.1 Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и дифференциальных уравнений. Интегрирование однородных дифференциальных уравнений.</p> <p>Тема 1.2 Линейные дифференциальные уравнения 1 -го порядка. Интегрирование линейных ДУ.</p> <p>Тема 1.3 Уравнения не разрешённые относительно производной. Общий метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро.</p>
Раздел 2 Уравнения высших порядков и системы уравнений	<p>Тема 2.1 Интегрируемые случаи уравнений высокого порядка (уравнения, допускающие понижение порядка).</p> <p>Тема 2.2 Решение систем дифференциальных уравнений путем их сведения к уравнениям высшего порядка</p>
Раздел 3 Теоремы существования и единственности	Тема 3.1 Условие Липшица. Теорема существования и единственности решения задачи Коши в ограниченной области и в полосе
Раздел 4 Приближенно - аналитические и численные методы решения задачи Коши	Тема 4.1 Метод последовательных приближений. Метод степенных рядов. Метод малого параметра. Численные методы
Раздел 5 Краевые задачи.	Тема 5.1 Метод функции Грина. Приближенноаналитические методы интегрирования краевых задач.
Раздел 6 Элементы качественной теории дифференциальных уравнений.	Тема 6.1 Особые точки линейных автономных динамических систем 2-го порядка. Метод фазовой плоскости.
Раздел 7 Устойчивость решений линейных уравнений и систем.	Тема 7.1 Понятие устойчивости решений. Теорема Ляпунова и Четаева.
Раздел 8 Уравнения с частными производными первого порядка	Тема 8.1 Нелинейные системы. Уравнения с частными производными первого порядка.

Наименование дисциплины	Информатика и программирование
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	23/828
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 1 Введение</p>	<p>Тема 1.1 Основные концепции и термины. Предмет и задачи информатики. Современные направления Тема 1.2 Основы работы в командном интерпретаторе Тема 1.3 Информация и её свойства. Сигналы и данные. Кодирование информации Тема 1.4 Современные аспекты программирования. Классификация и области применения современных языков программирования Тема 1.5 Визуально-блочное программирование, как инструмент создания и управления VR-мирами</p>
<p>Раздел 2 Вычислительные системы</p>	<p>Тема 2.1 История развития ЭВМ Тема 2.2 Архитектура ЭВМ. Состав вычислительной системы: аппаратное и программное обеспечение. Принципы Джона фон Неймана Тема 2.3 Операционные системы Тема 2.4 Файловые системы Тема 2.5 Компьютерные сети. Клиент-серверная архитектура</p>
<p>Раздел 3 Язык программирования Python</p>	<p>Тема 3.1 Интерпритатор. Базовый синтаксис языка Python. Модель памяти. Типы данных. Логические конструкции. Циклы и ветвления Тема 3.2 Функции. Передача аргументов. Область видимости. Стек вызовов Тема 3.3 Обработка ошибок Тема 3.4 Блочная организация программы. Модули и пакеты. Менеджер пакетов pip Тема 3.5 Стиль написания кода, стандарт PEP8</p>
<p>Раздел 4 Структуры данных</p>	<p>Тема 4.1 Базовые структуры данных и их свойства Тема 4.2 Стандартные структуры данных языка Python и особенности работы с ними</p>
<p>Раздел 5 Работа с файлами</p>	<p>Тема 5.1 Свойства файла, путь и манипуляции с файлами. Виды файлов, файлы с последовательным и произвольным доступом Тема 5.2 Операции с файлами: чтение, запись. Текстовые и бинарные файлы. Сериализация данных</p>
<p>Раздел 6 Парадигмы программирования</p>	<p>Тема 6.1 Основные парадигмы и их особенности: процедурное программирование, объектноориентированное программирование, функциональное программирование Тема 6.2 Объектно-ориентированное программирование в языке Python. Инкапсуляция, полиморфизм, наследование. Классы и объекты. Наследование классов Тема 6.3 Функциональное программирование в языке Python. Анонимные функции: синтаксис и контекст использования. Декораторы функций</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 7 Теория алгоритмов</p>	<p>Тема 7.1 Понятие алгоритма. Вычислимость. Машина Тьюринга. Базовые алгоритмические принципы. Рекурсия Тема 7.2 Сложность алгоритмов Тема 7.3 Алгоритмы сортировки и поиска</p>
<p>Раздел 8 Библиотеки Python для решения научных и прикладных задач</p>	<p>Тема 8.1 Визуализация данных при помощи библиотеки Matplotlib Тема 8.2 Решение задач статистики и линейной алгебры при помощи библиотек NumPy и Pandas Тема 8.3 Решение дифференциальных уравнений, интерполяция, поиск экстремумов при помощи библиотек SciPy и SymPy</p>
<p>Раздел 9 Системы контроля версий (СКВ)</p>	<p>Тема 9.1 История развития СКВ. Основные концепции и термины. Классификация и современные СКВ Тема 9.2 Использование Git и организация рабочего процесса создания программного обеспечения</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 10 Язык программирования C</p>	<p>Тема 10.1 История развития, особенности и область применения языка C. Процесс компиляции программ Тема 10.2 Основные элементы синтаксиса. Объявление и определение переменных. Блочное устройство программ. Операции ввода-вывода Тема 10.3 Основные элементы синтаксиса. Ветвление, циклы, операторы безусловного перехода и множественного выбора Тема 10.4 Арифметические и логические операторы. Унарные и бинарные операторы. Оператор запятая Тема 10.5 Побитовые логические операторы Тема 10.6 Функции. Синтаксические конструкции для работы с функциями: объявление, определение, вызов. Стек вызовов Тема 10.7 Указатели и массивы. Работа с указателями и адресами. Адресная арифметика. Работа со статическими массивами Тема 10.8 Модель памяти: время жизни, область видимости, связывание. Классы хранения, задаваемые ключевыми словами: auto, register, static, extern Тема 10.9 Статическая и динамическая память. Функции работы с динамической памятью. Создание одномерных и многомерных динамических массивов Тема 10.10 Функции. Варианты передачи параметров в функцию. Варианты возвращения результатов из функции Тема 10.11 Функции. Функции с переменным количеством параметров. Указатель типа void. Указатель на функцию Тема 10.12 Обработка ошибок Тема 10.13 Фиктивные объявления и макросы. Создание «сложных» (составных) типов данных: оператор typedef и медиаторы объявления типов (*, [], ()) Тема 10.14 Структурированные типы данных. Строка символов, структура, объединение, перечисление, битовое поле</p>
<p>Раздел 11</p>	<p>Тема 11.1 Основы разработки программного обеспечения для систем</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 12 Язык программирования C++</p>	<p>Тема 12.1 История развития, особенности и область применения языка C++. Сравнение языков C и C++ Тема 12.2 Ссылки. Сравнение с указателями. Передача данных в функцию и их возврат с использованием ссылок Тема 12.3 Ввод-вывод данных. Понятие потока и буфера. Организация потоков ввода и вывода данных в языках C и C++. Работа с потоками Тема 12.4 Работа с файлами: чтение-запись, символьный-текстовый формат и их комбинации. Текстовые и бинарные файлы, особенности хранения данных. Файлы прямого доступа Тема 12.5 Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты. Модификаторы доступа: public, private и protected. Дружественные функции и классы. Ключевое слово this Тема 12.6 Объектно-ориентированное программирование. Организация наследования. Перегрузка функций и операторов. Тема 12.7 Объектно-ориентированное программирование. Полиморфизм. Виртуальные функции и классы. Тема 12.8 Шаблоны функций и классов. Определение и конкретизация шаблона. Вывод аргументов шаблона. Модели компиляции шаблонов Тема 12.9 Обработка исключений Тема 12.10 Обзор стандартной библиотеки шаблонов (STL) Тема 12.11 Обзор библиотеки Boost</p>
<p>Раздел 13 Тестирование программного обеспечения</p>	<p>Тема 13.1 Виды тестирования. Планирование и стратегия тестирования. Автоматизация и современные фреймворки тестирования Тема 13.2 Создание модульных тестов</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 14 Параллельные вычисления</p>	<p>Тема 14.1 Параллельные алгоритмы и системы. Классификация вычислительных систем. CPU и GPU процессоры. Характеристики параллельных алгоритмов Тема 14.2 Современные суперкомпьютеры. Стандарты параллельных вычислений: взаимодействие между узлами суперкомпьютера Тема 14.3 Процессы и потоки. Управление потоками Тема 14.4 Параллельные алгоритмы и их характеристики Тема 14.5 Технология OpenMPI. Нити и процессы. Параллельные и последовательные области. Параллельные циклы. Автоматическое распараллеливания циклов Тема 14.6 Технология MPI. Основные процедуры и типы данных. Способы передачи сообщений. Прием и передача сообщений процессами. Тема 14.7 Технология OpenACC. Обзор производительности GPU в различных приложениях. Сравнение вычислительных ускорителей. Основные принципы достижения высокой производительности. Тема 14.8 Технология OpenACC. Модели исполнения. Директивы parallel, kernels, loop. Атрибуты и регионы данных. Дополнительные конструкции управления данными. Асинхронное исполнение</p>
<p>Раздел 15 Функциональное программирование. Язык программирования Haskell</p>	<p>Тема 15.1 Основные принципы функционального программирования. Интерпретация и компиляция функциональных программ. Ленивые вычисления и “бесконечные” списки. Потоки и “завязывание узлов” Тема 15.2 Основные элементы языка Haskell. Символы. Списки. Строки. Определение новых типов данных. Управляющие конструкции. Операции ввода-вывода Тема 15.3 Работа с функциями. Объявление и определение. Комбинация функций. Функции высших порядков. Карринг и функциональное представление данных. Регулярные выражения Тема 15.4 Основы лямбда-исчисления. Рекурсия в лямбда-исчислении и “чистое” лямбда-исчисление Тема 15.5 Параллельное и конкурентное программирование. Ленивые вычисления. Простейший параллелизм: монада Eval. Сборка мусора для нитей и спекулятивный параллелизм Тема 15.6 Параллельное и конкурентное программирование. Распараллеливание ленивых потоков. Конвейерный параллелизм. Простейшая конкурентность: потоки и изменяемые переменные</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 16 Системы управления базами данных (СУБД)</p>	<p>Тема 16.1 Введение в базы данных. Основные функции СУБД. Терминология и классификация</p> <p>Тема 16.2 Реляционная модель данных. Отношение, схема отношения, свойства отношения. Индексирование</p> <p>Тема 16.3 Администрирование СУБД. Файловые системы. Механизмы среды хранения и архитектуры СУБД. Индексирование данных</p> <p>Тема 16.4 Транзакция как механизм обеспечения непротиворечивости данных. Свойства транзакций. Взаимовлияние транзакций</p> <p>Тема 16.5 Уровни изоляции Уровни блокировки. Блокировка как средство разграничения доступа. Оптимизация реляционных запросов</p> <p>Тема 16.6 Структурированный язык запросов SQL. Основные операции реляционной алгебры. Выполнение операций над отношениями. Введение в SQL</p> <p>Тема 16.7 Структурированный язык запросов SQL. Операторы манипулирования данными. Назначение и структура оператора SELECT.</p> <p>Тема 16.8 Структурированный язык запросов SQL. Использование агрегатных функций. Операция группировки.</p> <p>Тема 16.9 Структурированный язык запросов SQL. Различные типы JOINS: Cross, Inner, Outer (Left, Right, Full), etc. Использование ключевых слов ANY, ALL, EXISTS</p> <p>Тема 16.10 Структурированный язык запросов SQL. Структура и назначение операторов INSERT, UPDATE, DELETE</p> <p>Тема 16.11 Структурированный язык запросов SQL. Операторы определения объектов базы данных: CREATE, DROP, ALTER</p> <p>Тема 16.12 Структурированный язык запросов SQL. Программные модули: Представления, процедуры, функции и триггеры.</p> <p>Тема 16.13 Проектирование реляционных баз данных. Этапы проектирования. Инфологическое проектирование. Методы инфологического проектирования</p> <p>Тема 16.14 Проектирование реляционных баз данных. Определение требований к операционной обстановке. Проектирование с использованием принципов нормализации</p> <p>Тема 16.15 Проектирование реляционных баз данных. Концептуальное, логическое и физическое проектирование</p>
--	---

Наименование дисциплины	Комплексный анализ
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	7/252
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 1 Введение</p>	<p>Тема 1.1 Определение комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами. Свойства операций. Тема 1.2 Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа.</p>
<p>Раздел 2 Функции комплексного переменного</p>	<p>Тема 2.1 Последовательности и ряды комплексных чисел. Расширенная комплексная плоскость. Стереографическая проекция. Сфера Римана. Кривые и области на комплексной плоскости. Тема 2.2 Непрерывные комплекснозначные функции действительного переменного. Непрерывные функции комплексного переменного. Показательные, тригонометрические и гиперболические функции.</p>
<p>Раздел 3 Дифференцирование и интегрирование</p>	<p>Тема 3.1 Интегрирование функций комплексного переменного. Определение интеграла. Свойства интегралов. Оценки интегралов. Тема 3.2 Дифференцирование функций комплексного переменного. Определение производной. Правила дифференцирования. Тема 3.3 Условия Коши-Римана. Дифференцируемые функции в точке и в области. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции в точке. Тема 3.4 Геометрический смысл производной. Понятие конформности отображения. Теорема об обратной функции. Мнозначные функции “корень” и логарифм. Интегральная теорема Коши. Теорема о составном контуре. Тема 3.5 Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.</p>
<p>Раздел 4 Регулярные функции</p>	<p>Тема 4.1 Регулярные функции. Степенные ряды. Абсолютная и равномерная сходимость степенного ряда. Теорема Абеля. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Тема 4.2 Интегральная формула Коши. Свойства регулярных в области функций. Гармонические функции. Тема 4.3 Теоремы о среднем. Достаточные условия регулярности функции в области. Теорема Морера. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса. Теорема единственности. Тема 4.4 Аналитическое продолжение регулярных функций. Изолированные особые точки однозначного характера.</p>
<p>Раздел 5 Ряд Лорана</p>	<p>Тема 5.1 Разложение регулярной функции в ряд Лорана. Единственность разложения. Исследование особых точек с помощью рядов Лорана. Критерии существования устранимой особой точки, полюса, существенно особой точки. Поведение функции в окрестности существенно особой точки. Теоремы Сохоцкого и Пикара. Тема 5.2 Целые функции. Теорема Лиувилля. Основная теорема алгебры.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Раздел 6 Теория вычетов и ее применение	Тема 6.1 Теория вычетов и её применение. Основная теорема теории вычетов. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Тема 6.2 Интегралы по замкнутому контуру. Вычисление несобственных интегралов от действительного переменного. Лемма Жордана
--	---

Наименование дисциплины	Механика космического полета
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Введение	Тема 1.1 Механика космического полета в структуре научно-технического знания. Структура дисциплины. Области применения методов механики космического полета Тема 1.2 Динамика тел переменной массы. Закон всемирного тяготения. Основные законы механики. Тема 1.3 Сферическая тригонометрия
Раздел 2 Невозмущенное движение космического аппарата	Тема 2.1 Основные понятия и определения. Уравнения движения в гравитационном поле Тема 2.2 Интегралы уравнений невозмущенного движения Тема 2.3 Уравнение траектории. Виды орбит. Геометрические характеристики орбит Тема 2.4 Кинематические параметры движения Тема 2.5 Уравнение Кеплера Тема 2.6 Определение кеплеровых элементов орбиты по начальным условиям движения Тема 2.7 Определение кинематических параметров движения по кеплеровым элементам орбиты Тема 2.8 Трасса полета космического аппарата Тема 2.9 Определение кеплеровых элементов орбиты по двум положениям космического аппарата
Раздел 3 Возмущенное движение центра масс космического аппарата	Тема 3.1 Общая характеристика возмущений и основные методы исследования возмущенного движения Тема 3.2 Метод оскулирующих элементов Тема 3.3 Анализ возмущенного движения по околокруговым орбитам Тема 3.4 Влияние нецентральности гравитационного поля Земли Тема 3.5 Влияние атмосферы Земли Тема 3.6 Влияние притяжения небесных тел Тема 3.7 Влияние светового давления

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 4 Динамика движения космического аппарата относительно центра масс</p>	<p>Тема 4.1 Моменты сил, действующие на космический аппарат Тема 4.2 Дифференциальные уравнения вращательного движения космического аппарата Тема 4.3 Кинематические соотношения Пуассона. Интеграл энергии Тема 4.4 Интеграл энергии. Относительное равновесие космического аппарата. Устойчивость равновесия Тема 4.5 Границы колебаний. Условия непереворачиваемости Тема 4.6 Способы ориентации и стабилизации космического аппарата</p>
--	--

Наименование дисциплины	Методы оптимального управления
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Раздел 1 Теория оптимального управления. Принцип максимума Л.С. Понтрягина.</p>	<p>Тема 1.1 Постановка задач оптимального управления. Основные понятия. Примеры задач оптимального управления. Тема 1.2 Задачи со свободным правым концом траектории. Формула для приращения функционала. Тема 1.3 Принцип максимума Л.С. Понтрягина для задач со свободным правым концом. Формулировка и доказательство. Тема 1.4 Линейные задачи со свободным правым концом. Принцип максимума как необходимое и достаточное условие. Тема 1.5 Формулировка принципа максимума для различных классов задач оптимального управления: а) двухточечные задачи; б) задача оптимального быстродействия; в) задачи с краевыми условиями, условия трансверсальности; г) автономные и неавтономные системы; д) задачи с фиксированным и нефиксированным временем окончания процесса; е) задачи с интегральным и терминальным функционалом; ж) задачи с параметрами. Тема 1.6 Примеры задач оптимального управления. Задача быстродействия. Тема 1.7 Понятие синтеза оптимального управления. Тема 1.8 Связь принципа максимума с классическим вариационным исчислением. Вывод уравнения Эйлера и условий Лежандра-Клебша из принципа максимума. Условие Якоби.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 2 Динамическое программирование</p>	<p>Тема 2.1 Управляемые многошаговые процессы. Принцип оптимальности. Тема 2.2 Метод динамического программирования для многошаговых процессов управления. Тема 2.3 Метод динамического программирования для задач оптимального управления. Тема 2.4 Дифференциальное уравнение Беллмана. Постановка задач для уравнения Беллмана. Примеры. Тема 2.5 Связь метода динамического программирования с принципом максимума. Вывод условий трансверсальности при помощи метода динамического программирования. Тема 2.6 Линейные управляемые системы с квадратичным функционалом. Построение синтеза оптимального управления.</p>
<p>Раздел 3 Численные методы оптимального управления</p>	<p>Тема 3.1 Численные методы, основанные на приведении задач оптимального управления к краевым задачам при помощи принципа максимума. Тема 3.2 Использование методов решения систем алгебраических уравнений для решения краевых задач. Метод Ньютона и его модификации. Тема 3.3 Численные методы минимизации функций многих переменных. Понятие о линейном и нелинейном программировании. Градиентный метод. Метод штрафных функций. Тема 3.4 Численные методы, основанные на варьировании управляющих функций. Градиентный метод в пространстве управлений. Учет ограничений на управляющие функции. Учет краевых условий и фазовых ограничений методом штрафных функций. Учет краевых условий методом проектирования градиента. Тема 3.5 Метод последовательных приближений в пространстве управляющих функций. Способы улучшения сходимости и модификации метода. Примеры. Тема 3.6 Метод малого параметра для слабоуправляемых систем. Тема 3.7 Численные методы, основанные на варьировании в пространстве фазовых координат. Метод динамического программирования. Полный и частичный перебор. Метод «блуждающей трубки». Тема 3.8 Понятие элементарной операции и приемы ее построения. Построение элементарной операции для задач динамики полета. Тема 3.9 Метод локальных вариаций. Применение метода локальных вариаций к различным вариационным задачам. Вариационные задачи с неаддитивными функционалами. Вариационные задачи в частных производных.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Наименование дисциплины	Основы информационной безопасности и киберустойчивости
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Раздел 1 Сущность, задачи и проблемы информационной безопасности</p>	<p>Тема 1.1 Введение. Роль информации в жизнедеятельности современного общества. Развитие информационной индустрии. Объективная необходимость информационной безопасности и защиты информации. Тема 1.2 Определение информации. Документированная информация. Электронное сообщение. Активы. Ресурсы. ^Различные определения информационной безопасности, защиты информации, кибербезопасности, киберустойчивости^ Тема 1.3 Современная постановка задачи защиты информации. ^Назначение и структура дисциплины. Рекомендуемая основная и дополнительная литература. Интернет- источники. Специалисты по обеспечению информационной безопасности. Лицензирование деятельности по обеспечению информационной безопасности.^</p>
<p>Раздел 2 Понятие национальной безопасности, виды безопасности. Информационная безопасность РФ</p>	<p>Тема 2.1 Органы, обеспечивающие национальную безопасность РФ, цели, задачи. Тема 2.2 Национальные интересы РФ в информационной сфере. Приоритетные направления в области защиты информации в РФ. Тема 2.3 Тенденции развития информационной политики государств и ведомств. Государственная тайна.</p>
<p>Раздел 3 Международная, национальная и ведомственная нормативная правовая база в области информационной безопасности</p>	<p>Тема 3.1 Общие положения. Концептуальные документы в области информационной безопасности. Важнейшие федеральные нормативные правовые акты. Законы, касающиеся охраны интеллектуальной собственности. Положения Гражданского кодекса РФ по защите информации. Тема 3.2 Международное сотрудничество. Кодекс об административных правонарушениях. Уголовный кодекс и защита информации. Основные подзаконные акты в области информационной безопасности. Указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, ведомственная нормативная база.</p>
<p>Раздел 4 Угрозы информационной безопасности. Управление рисками.</p>	<p>Тема 4.1 Понятие угрозы. Виды угроз. Характер происхождения угроз: умышленные факторы, естественные факторы. Источники угроз. ^Модель угроз и модель нарушителя информационной безопасности.^ Тема 4.2 Общая характеристика анализа, оценки и управления рисками. Шкалы. Оценка на основе выявления слабого звена. Оценка рисков на основе рассмотрения этапов вторжения. Программные средства, используемые для анализа рисков.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 5 Информационные и автоматизированные системы</p>	<p>Тема 5.1 Определения информационной (ИС) и автоматизированной системы (АС) обработки информации. ГОСТы на АС. Типовые виды структуры АС. Виды воздействия на информацию в ИС и АС. Угрозы безопасности АС и их классификация. Тема 5.2 Меры противодействия угрозам безопасности АС. Уязвимости АС. Принципы построения системы защиты АС. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).</p>
<p>Раздел 6 Технические каналы утечки информации</p>	<p>Тема 6.1 Технические каналы утечки информации (ТКУИ) и способы их перекрытия. Пассивная и активная защита от утечки информации по техническим каналам. Определение, классификация и общая характеристика ТКУИ. Тема 6.2 Визуальные и акустические каналы. Защита информации в телефонных каналах. Защита от побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН). Технические закладки. Тема 6.3 Способы обнаружения ТКУИ. Способы и методы перекрытия ТКУИ. Требования к выбору и оборудованию помещений для АС обработки данных по условиям защиты от ТКУИ. Понятие контролируемой территории и методы определения ее размеров. Особенности защиты персональной вычислительной техники от утечки информации по техническим каналам.</p>
<p>Раздел 7 Технические средства обеспечения безопасности объекта.</p>	<p>Тема 7.1 Определение и основные цели защиты современных объектов. Технические средства обеспечения защиты объекта: определение, системная классификация, общий анализ. Технические средства и системы охраны территории, зданий и помещений. Тема 7.2 Технические средства наблюдения и контроля за перемещением людей и предметов. Технические средства и системы опознавания людей. Технические средства и системы управления доступом на территорию, в здания и помещения, к средствам обработки и хранения информации. Методы выбора технических средств, общие сведения о рынке технических средств обеспечения безопасности.</p>
<p>Раздел 8 Методы контроля доступа к информации</p>	<p>Тема 8.1 Методы идентификации и аутентификации пользователей. Метод паролей. Биометрическая аутентификация. Способы разграничения доступа, методы и средства их реализации. Тема 8.2 Краткая характеристика современных средств разграничения доступа. Математические модели управления доступом к информации. Субъектнообъектная модель доступа. Тема 8.3 Политика безопасности и модель доступа. Электронные ключи. Идентификационные карточки, брелоки. Типы карточек. Единая биометрическая система России.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 9 Вредоносные программы</p>	<p>Тема 9.1 Вредоносные закладки (ВЗ): определение, разновидности. Разрушающие действия закладок. Системы разграничения доступа и защиты от ВЗ. Предупреждение и минимизация последствий воздействия ВЗ. Тема 9.2 Краткая характеристика мер защиты: правовые, административные и организационные, аппаратно-программные. Компьютерные вирусы. Классификация Тема 9.3 Основные каналы распространения вирусов и других вредоносных программ. Средства борьбы с вирусами: краткая характеристика популярных антивирусных программ. Средства защиты от копирования. Примеры средств и технологий'</p>
<p>Раздел 10 Основы безопасности сетевых технологий</p>	<p>Тема 10.1 Введение в Internet и Intranet. Способы нападения на сети и защита от межсетевого доступа. Особенности для различных уровней модели ISO/OSI. Тема 10.2 Технологии межсетевых экранов. Функции МЭ. Формирование политики межсетевого взаимодействия. Критерии оценки межсетевых экранов Тема 10.3 Построение защищенных виртуальных сетей VPN. Средства обеспечения безопасности VPN. Защита на канальном и сеансовом уровнях. Протоколы PPTP, L2TP, SSL/TLS, SOCKS. Защита на сетевом уровне. Протокол IPSEC' Тема 10.4 Безопасность удаленного доступа к локальной сети. Централизованный контроль. Управление доступом по схеме однократного входа с авторизацией. Технологии обнаружения атак. Классификация систем обнаружения и предотвращения атак (IDS/IPS). Угрозы и уязвимости беспроводных сетей.'</p>
<p>Раздел 11 Организационно - правовое обеспечение защиты информации</p>	<p>Тема 11.1 Сущность и роль организационно-правовых аспектов информационной безопасности. Нормативная правовая база информационной безопасности. Закон РФ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации". Виды и категории информации ограниченного доступа: государственная и другие виды тайн. Закон РФ "О государственной тайне", "О коммерческой тайне", "О персональных данных", "О национальной платежной системе", "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации". Государственная система лицензирования и сертификации деятельности в области защиты информации. Указ Президента РФ "О мерах по соблюдению законности в области разработки, производства, реализации и эксплуатации шифровальных средств, а также предоставления услуг в области шифрования информации". Закон РФ "Об электронной цифровой подписи". Уголовно - правовое регулирование защиты информации.'</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 12 Стандарты информационной безопасности</p>	<p>Тема 12.1 Исторический очерк развития зарубежных стандартов информационной безопасности. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2002, как аутентичный вариант общих критериев безопасности ИТ. Функциональные требования безопасности. Требования доверия к безопасности. Стандарты ISO/IEC 17799: 2002 (BS 7799:2000). Тема 12.2 Стандарты по менеджменту информационной безопасности ISO/IEC 27001-27040. Немецкие стандарты BSI. Стандарты SysTrust, SCORE, GIAC. Стандарты для беспроводных сетей. Отечественные стандарты информационной безопасности. Стандарты обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации. ГОСТ Р 57580.1-2017 и ГОСТ Р 57580.2 - 2018. «Стандарты информационной безопасности в Интернете (IETF, RFC).»</p>
<p>Раздел 13 Сертификация и аттестация в области информационной безопасности</p>	<p>Тема 13.1 Назначение и общая характеристика. Добровольная сертификация. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация. Тема 13.2 Проведение сертификационных испытаний: принципы проведения испытаний, документы сертификационных испытаний. Сертификация продукции, ввозимой из-за границы РФ. Сертификация на региональном и международном уровнях.</p>

<p>Наименование дисциплины</p>	<p align="center">Основы разработки защищенного программного обеспечения и компьютерных сетей</p>
<p>Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</p>	<p>6/216</p>
<p>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</p>	
<p>Раздел 1 Защищенное программное обеспечение и компьютерные сети</p>	<p>Тема 1.1 Принципы разработки и проектирования защищенного программного обеспечения. Тема 1.2 Виды угроз безопасности в компьютерных сетях и защита от них Тема 1.3 Методы шифрования информации и оценка безопасности системы</p>
<p>Раздел 2 Протоколы защиты сетевых соединений и методологии защиты данных при работе с сетью.</p>	<p>Тема 2.1 Настройка и передача данных по протоколу FTP-FTPS Тема 2.2 Настройка и передача данных по протоколу HTTP-HTTPS Тема 2.3 Основные принципы аутентификации и авторизации пользователей в системе</p>
<p>Раздел 3 Правила организации информационной безопасности и защита от кибератак</p>	<p>Тема 3.1 Оценка уязвимости системы Тема 3.2 Проведение тестирования на проникновение</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Наименование дисциплины	Основы технологических угроз и кибербезопасности
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	7/252
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Введение в информационную безопасность	<p align="center">Тема 1.1</p> Основные определения и понятия кибербезопасности <p align="center">Тема 1.2</p> Классификация технологических угроз
Раздел 2 Общеметодологические принципы теории информационной безопасности	Тема 2.1 Этапы развития информационной безопасности: - системы безопасности ресурса; - развитой защиты (комплексирования целей защиты, расширение арсенала используемых средств защиты, объединение в функциональные самостоятельные системы защиты); -Этап комплексной защиты. Тема 2.2 Требования к системе защиты информации. Показатели информации: важность, полнота, адекватность, релевантность, толерантность. Комплексность: целевая, инструментальная, структурная, функциональная, временная
Раздел 3 Классификация угроз информационной безопасности	Тема 3.1 Основные типы и причины угроз информационной безопасности Тема 3.2 Их классификация
Раздел 4 Виды противников и каналы утечки информации	Тема 4.1 Виды возможных противников Тема 4.2 Возможные каналы утечки информации
Раздел 5 Политика безопасности информационных систем	Тема 5.1 Этапы построения системы защиты информации Тема 5.2 Политика безопасности Тема 5.3 Оценка эффективности инвестиций в информационную безопасность Тема 5.4 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных банковских систем Тема 5.5 Информационная безопасность электронной коммерции Тема 5.6 Обеспечение компьютерной безопасности учетной информации
Раздел 6 Организационно - правовые методы защиты информации	Тема 6.1 Организационные основы защиты информации Тема 6.2 Отнесение сведений к конфиденциальной информации. Засекречивание и рассекречивание сведений Тема 6.3 Организация допуска и доступа персонала к конфиденциальной информации Тема 6.4 Основные направления и методы работы с персоналом предприятия, допущенным к конфиденциальной информации Тема 6.5 Организация внутриобъектового и пропускного режимов на предприятии Тема 6.6 Правовая защита конфиденциальной информации

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Раздел 7 Программно- аппаратные методы защиты информации	Тема 7.1 Идентификация и аутентификация. Управление доступом Тема 7.2 Протоколирование и аудит Тема 7.3 Криптография Тема 7.4 Экранирование
Раздел 8 Стандарты обеспечения информационной безопасности	Тема 8.1 Международные стандарты кибербезопасности Тема 8.2 Российские стандарты кибербезопасности

Наименование дисциплины	Правовые основы искусственного интеллекта
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Интеллектуальная собственность: понятие, система правового регулирования, основные положения права интеллектуальной собственности	Тема 1.1 Место права интеллектуальной собственности в системе российского права Тема 1.2 Соотношение российского и международного права в области интеллектуальной собственности: теория и практика Тема 1.3 Авторское право и смежные права
Раздел 2 Информационное право: теория и практика	Тема 2.1 Этические нормы информационных технологий и искусственного интеллекта Тема 2.2 Нормативное регулирование искусственного интеллекта Тема 2.3 Нормативное регулирование в сфере искусственного интеллекта Тема 2.4 Нормативное регулирование в сфере информационной безопасности
Раздел 3 Защита прав интеллектуальной собственности	Тема 3.1 Гражданско-правовой оборот интеллектуальной собственности Тема 3.2 Инструменты защиты прав интеллектуальной собственности

Наименование дисциплины	Технологии виртуальной и дополненной реальности
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Принципы построения систем виртуальной реальности (virtual reality, VR)	Тема 1.1 Обзор систем ВДР. Тема 1.2 История развития систем ВДР. Тема 1.3 Взаимодействие пользователя-человека и модели реальности. Тема 1.4 Имитация операций, возможных с реальными объектами. Тема 1.5 Иммерсивное восприятие модели реальности.

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Раздел 2 Принципы построения систем дополненной реальности (augmented reality, AR)	Тема 2.1 Трёхмерные модели объектов, применяемые для дополнения реальных сцен. Тема 2.2 Установление соответствия реального пространства пользователя с данными трёхмерных моделей. Тема 2.3 Слежение за положением пользователя для определения его точки наблюдения в реальном пространстве. Тема 2.4 Отображение в реальном времени изображения реальных сцен в сочетании с компьютерной графикой, сгенерированной на основе модели.
Раздел 3 Дистанционное управление	Тема 3.1 Датчики, эффекторы, каналы связи для систем виртуальной
Раздел 4 Устройства для систем виртуальной и дополненной реальности	Тема 4.1 Головной дисплей. Тема 4.2 Устройство вывода стереоскопических изображений. Тема 4.3 Устройства ввода-вывода звуковой информации. Тема 4.4 Датчики пространственного местоположения частей тела человека или инструментов. Тема 4.5 Устройства ввода-вывода осязательной информации. Тема 4.6 Устройства ввода-вывода информации о движении.
Раздел 5 Генерация трёхмерных моделей и изображений	Тема 5.1 Виды трёхмерных моделей. Рендеринг - создание изображений на основе моделей объектов. Тема 5.2 Определение поверхностей модели. Вычисление значений пикселей формируемого изображения.
Раздел 6 Сочетание реальных и искусственных изображений	Тема 6.1 Текстурное отображение. Тема 6.2 Рендеринг на основе изображений
Раздел 7 Примеры приложений систем виртуальной реальности	Тема 7.1 Осмотр архитектурных сооружений. Моделирование полётов. Интерактивная сегментация
Раздел 8 Примеры приложений систем дополненной реальности	Тема 8.1 Системы дополненной реальности, используемой в хирургии. Контроль печатных плат. Проецирование приборной панели автомобиля на лобовое стекло.
Раздел 9 Психофизиологические аспекты человекомашинного интерфейса в системах виртуальной и дополненной реальности	Тема 9.1 Обеспечение иммерсивного восприятия виртуальной среды. Необходимость индивидуальной настройки устройств и параметров систем виртуальной и дополненной реальности. Тема 9.2 Побочные эффекты воздействия систем виртуальной и дополненной реальности на человека.

Наименование дисциплины	Теория вероятностей и математическая статистика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Вероятностное пространство	Тема 1.1 Пространство элементарных исходов. Тема 1.2 События, действия над ними. Тема 1.3 Аксиоматическое определение вероятности. Тема 1.4 Вероятностное пространство
Раздел 2 Классическая и геометрические вероятности	Тема 2.1 Классическое определение вероятности Тема 2.2 Элементы комбинаторики Тема 2.3 Гипергеометрическое распределение Тема 2.4 Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече. Задача Бюффона (бросание иглы).
Раздел 3 Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности и Байеса	Тема 3.1 Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Тема 3.2 Независимость событий попарно и в совокупности. Пример Бернштейна событий, независимых попарно, но зависимых в совокупности Тема 3.3 Формула полной вероятности. Формула Байеса.
Раздел 4 Схема Бернулли	Тема 4.1 Схема Бернулли, формула Бернулли. Тема 4.2 Теорема Пуассона. Тема 4.3 Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Тема 4.4 Теорема Бернулли (закон больших чисел в форме Бернулли). Полиномиальная схема.
Раздел 5 Случайные величины и их распределения	Тема 5.1 Случайная величина. Функция распределения и ее свойства. Тема 5.2 Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Биномиальное, пуассоновское, геометрическое распределения. Тема 5.3 Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и ее свойства. Равномерное, экспоненциальное, нормальное, гамма-распределения. Тема 5.4 Функция от случайной величины (вычисление рас-пределений функции от случайной величины для различных случаев).
Раздел 6 Многомерные случайные величины и их свойства	Тема 6.1 Многомерная случайная величина (на примере 2-мерной). Совместная функция распределения и ее свойства. Тема 6.2 Дискретная двумерная случайная величина. Тема 6.3 Непрерывная двумерная случайная величина. Совместная плотность распределения и ее свойства. Тема 6.4 Многомерный нормальный закон. Тема 6.5 Условные распределения случайных величин. Независимые случайные величины.

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

	<p>Тема 6.6 Функции от двумерной случайной величины (вычисление распределений). Формула свертки.</p>
<p>Раздел 7 Числовые характеристики случайных величин</p>	<p>Тема 7.1 Математическое ожидание случайной величины, его свойства. Тема 7.2 Дисперсия случайной величины, ее свойства. Тема 7.3 Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин, их свойства. Матрица ковариаций. Тема 7.4 Моменты высших порядков. Медиана, квантиль, мода, энтропия.</p>
<p>Раздел 8 Сходимость случайных величин</p>	<p>Тема 8.1 Сходимость случайных величин. Типы сходимости. Неравенство Чебышева. (Слабый) закон больших чисел для независимых одинаково распределенных случайных величин, его обобщения.</p>
<p>Раздел 9 Центральная предельная теорема</p>	<p>Тема 9.1 Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных случайных величин.</p>
<p>Раздел 10 Введение в математическую статистику и теорию оценивания параметров</p>	<p>Тема 10.1 Основные понятия математической статистики Тема 10.2 Оценки неизвестных параметров, свойства оценок. Основные методы точечного оценивания Тема 10.3 Интервальное оценивание.</p>
<p>Раздел 11 Проверка статистических гипотез</p>	<p>Тема 11.1 Понятие статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Мощность критерия. Тема 11.2 Алгоритм проверки статистической гипотезы. Лемма Неймана-Пирсона. Критерии проверки параметрических гипотез. Критерий согласия хи-квадрат для проверки гипотезы о виде распределения случайной величины. Тема 11.3 Критерий Стьюдента, критерий Фишера, критерий Колмогорова-Смирнова. Критерий, основанный на выборочном коэффициенте корреляции. Тема 11.4 Ранговые критерии. Критерий Вилкоксона. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Критерии проверки независимости двух случайных величин.</p>
<p>Раздел 12 Приложения математической статистики</p>	<p>Тема 12.1 Регрессионный анализ. Модели регрессии. Метод наименьших квадратов. Схема Гаусса-Маркова. Тема 12.2 Простая линейная регрессия. Метод статистических испытаний. Понятие о планировании эксперимента.</p>
<p>Раздел 13 Случайные процессы</p>	<p>Тема 13.1 Понятие случайного процесса. Классификация и основные характеристики случайных процессов Тема 13.2 Стационарные случайные процессы. Линейные и нелинейные преобразования, дифференцирование и интегрирование случайных процессов. Тема 13.3 Стационарный белый шум. Понятие о марковском случайном процессе. Дискретные и непрерывные марковские процессы. Цепь Маркова.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Наименование дисциплины	Теоретическая механика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	7/252
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Введение	Тема 1.1 Теоретическая механика в структуре научнотехнического знания. Области применения методов теоретической механики Тема 1.2 Теория векторов. Проекция и координаты векторов. Операции над векторами в координатном представлении. Дифференцирование вектор-функции по скалярному аргументу.
Раздел 2 Кинематика	Тема 2.1 Кинематика точки Тема 2.2 Простейшие движения твердого тела Тема 2.3 Плоское движение твердого тела Тема 2.4 Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси Тема 2.5 Общий случай движения твердого тела Тема 2.6 Сложное движение точки Тема 2.7 Сложное движение твердого тела
Раздел 3 Статика	Тема 3.1 Аксиомы и основные положения статики Тема 3.2 Равновесие тел Тема 3.3 Трение Тема 3.4 Центр тяжести
Раздел 4 Динамика	Тема 4.1 Динамика материальной точки Тема 4.2 Геометрия масс Тема 4.3 Общие теоремы динамики Тема 4.4 Динамика твердого тела Тема 4.5 Принцип Даламбера. Динамические реакции связей Тема 4.6 Основы аналитической механики

Наименование дисциплины	Уравнения математической физики
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	8/288
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 1 Уравнения математической физики</p>	<p>Тема 1.1 Основные уравнения математической физики Тема 1.2 Задача Коши для уравнения колебаний струны Тема 1.3 Формула Даламбера Тема 1.4 Колебания полуограниченной струны Тема 1.5 Ряды Фурье Тема 1.6 Решение задачи Коши для уравнения колебаний струны с закрепленными концами Тема 1.7 Вынужденные колебания струны Тема 1.8 Уравнение распространения тепла в стержне Тема 1.9 Теплопроводность в конечном стержне Тема 1.10 Уравнение Лапласа Тема 1.11 Запись в полярных координатах Тема 1.12 Метод Фурье для уравнения Лапласа</p>
<p>Раздел 2 Методы решения уравнений математической физики</p>	<p>Тема 2.1 Методы теории потенциала Тема 2.2 Численные методы Тема 2.3 Вариационные методы Тема 2.4 Проекционные методы Тема 2.5 Асимптотические методы</p>

Наименование дисциплины	Численные методы
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Раздел 1 Численные методы оптимизации</p>	<p>Тема 1.1 Понятие оптимизации Тема 1.2 Постановка задачи оптимизации Тема 1.3 Численный подход к решению задачи оптимизации</p>
<p>Раздел 2 Методы одномерной оптимизации</p>	<p>Тема 2.1 Алгоритм Свенна для поиска интервала неопределенности Тема 2.2 Методы одномерной оптимизации Тема 2.3 Метод деления пополам Тема 2.4 Метод дихотомии Тема 2.5 Метод золотого сечения Тема 2.6 Метод Фибоначчи</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 3 Методы многомерной оптимизации</p>	<p>Тема 3.1 Методы многомерной оптимизации нулевого порядка Тема 3.2 Метод конфигураций Хука-Дживса Тема 3.3 Метод деформируемого многогранника Нелдера-Мида Тема 3.4 Метод Розенброка Тема 3.5 Метод сопряженных направлений Пауэлла Тема 3.6 Методы случайного поиска Тема 3.7 Адаптивный метод случайного поиска Тема 3.8 Метод случайного поиска с возвратом при неудачном шаге Тема 3.9 Метод наилучшей пробы Тема 3.10 Метод статистического градиента Тема 3.11 Метод случайного поиска с направляющим гиперквадратом</p>
<p>Раздел 4 Численные методы дифференцирования и интегрирования</p>	<p>Тема 4.1 Численные методы приближенного вычисления производных Тема 4.2 Разностная формула вычисления первой частной производной Тема 4.3 Разностная формула вычисления второй производной Тема 4.4 Численные методы решения ОДУ Тема 4.5 Задача Коши Тема 4.6 Численное решение задачи Коши Тема 4.7 Метод Эйлера Тема 4.8 Усовершенствованные методы Эйлера</p>
<p>Раздел 5 Методы оптимизации первого порядка</p>	<p>Тема 5.1 Методы оптимизации первого порядка Тема 5.2 Метод градиентного спуска с постоянным шагом Тема 5.3 Метод покоординатного градиентного спуска Тема 5.4 Метод наискорейшего градиентного спуска Тема 5.5 Метод Гаусса-Зейделя Тема 5.6 Метод Флетчера-Ривса</p>
<p>Раздел 6 Методы оптимизации второго порядка</p>	<p>Тема 6.1 Методы оптимизации второго порядка Тема 6.2 Метод Ньютона Тема 6.3 Метод Ньютона-Рафсона Тема 6.4 Метод Марквардта</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

<p>Раздел 7 Методы условной оптимизации</p>	<p>Тема 7.1 Методы штрафных функций при условной оптимизации Тема 7.2 Метод штрафных функций (метод внешних штрафов) Тема 7.3 Метод барьерных функций (метод внутренних штрафов) Тема 7.4 Комбинированный метод штрафных функций</p>
<p>Раздел 8 Задачи линейного программирования</p>	<p>Тема 8.1 Постановка задачи линейного программирования Тема 8.2 Каноническая форма записи задачи линейного программирования и методы приведения к ней Тема 8.3 Симплекс-метод решения задачи линейного программирования Тема 8.4 Алгоритм получения допустимого начального базиса при решении задачи линейного программирования симплекс-методом</p>
<p>Раздел 9 Задачи дискретной оптимизации</p>	<p>Тема 9.1 Понятие и класс задач дискретной оптимизации Тема 9.2 Классические задачи дискретной оптимизации Тема 9.3 Методы решения задач дискретной оптимизации Тема 9.4 Эвристические алгоритмы Тема 9.5 Метод ветвей и границ Тема 9.6 Метод динамического программирования</p>
<p>Раздел 10 Современные метаэвристические алгоритмы глобальной оптимизации</p>	<p>Тема 10.1 Класс метаэвристических алгоритмов глобальной оптимизации Тема 10.2 Эволюционные и популяционные методы оптимизации Тема 10.3 Эволюционные алгоритмы Тема 10.4 Генетический алгоритм Тема 10.5 Операции скрещивания и мутации в генетическом алгоритме Тема 10.6 Популяционные алгоритмы Тема 10.7 Метод роя частиц Тема 10.8 Схема модификации возможного решения в методе роя частиц Тема 10.9 Пчелиный алгоритм Тема 10.10 Алгоритм серых волков Тема 10.11 Алгоритм кошачьей оптимизации Тема 10.12 Метод инспирированный летучими мышами Тема 10.13 Алгоритм китовой оптимизации</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Управление информационными процессами, машинное обучение и кибербезопасность»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

Наименование дисциплины	Электротехника и электроника
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Раздел 1 Законы Ома Кирхгофа	Тема 1.1 Соединение элементов. Законы Кирхгофа и Ома. Эквивалентные преобразования в резистивных цепях. Свойства линейных электрических цепей. Баланс мощности
Раздел 2 Методы анализа резистивных цепей	Тема 2.1 Метод законов Кирхгофа метод контурных токов метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Передача мощности от активного двухполюсника к нагрузке
Раздел 3 Основные понятия в цепях синусоидального тока	Тема 3.1 Мгновенное, амплитудное значения, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, действующее и среднее значения. Включение элементов R, L, C в цепь переменного тока. Мощности в цепи переменного тока. Полные комплексные сопротивления и проводимости. Методы анализа цепей переменного тока. Явление резонанса. Частотно - избирательные свойства контуров. Частотные характеристики цепей. Расчет неразветвленной RLC-цепи. Расчет разветвленной RLC-цепи
Раздел 4 Основные понятия в трехфазных цепях	Тема 4.1 Методы расчета трехфазных цепей при соединении звездой и треугольником. Расчет и измерение мощности в трехфазных цепях.
Раздел 5 Физические основы полупроводниковой электроники	Тема 5.1 Физические основы полупроводниковой электроники. Полупроводниковые Диоды. Специальные типы полупроводниковых диодов. Фото-, светодиоды. Биполярные транзисторы ч1. Биполярные транзисторы ч2. Полевые транзисторы ч1. Полевые транзисторы ч2
Раздел 6 Интегральные микросхемы	Тема 6.1 Интегральные микросхемы. Литография в микроэлектронике
Раздел 7 Цифровые устройства	Тема 7.1 Основы логических элементов

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

**профессор департамента
механики и процессов
управления**



Разумный Ю.Н.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.