

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2024 11:26:11
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»
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)

Data Engineering and Space Systems Control

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

27.03.04. Управление в технических системах

(код и наименование направления подготовки/специальности)

2024 г.

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»
по направлению 27.03.04 Управление в технических системах**

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины | Phythics / Физика |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 9/324 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
| Раздел 1. Механика | <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 «Data Engineering and Space Systems Control»

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 изопрцессах 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 «Data Engineering and Space Systems Control»

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. Тема 3.2 Поле заряженных проводников и конденсаторов. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Поле заряженной пластины. Поле плоского конденсатора. Энергия электрического поля. Тема 3.3 Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость диэлектриков. 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. Тема 3.5 Электронные свойства металлов. Металлы, диэлектрики, полупроводники. 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. 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. n-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. Тема 3.11 Электромагнитная индукция. Причины возникновения э.д.с. индукции и индукционного тока. Закон Фарадея и правило Ленца. Тема 3.12 Магнитные свойства вещества. Тема 3.13 Заряженные частицы и плазма в магнитном и электрическом поле. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрокопия. Электроннолучевая трубка. Плазма в магнитном поле. Ток в плазме. Пинч-эффект. 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. Тема 3.15 Электромагнитные волны. Электромагнитные волны. Уравнение простейшей электромагнитной волны в обычной и в дифференциальной формах. Тема 3.16 Уравнения Максвелла. Ток смещения. Первое уравнение Максвелла. Вихревое электрическое поле.</p> |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 4. Оптика, атомная физика, элементы ядерной физики</p> | <p>Тема 4.1 Законы геометрической оптики: Снеллиуса, отражения света, прямолинейного распространения света, независимости 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> |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| Наименование дисциплины | Automatic control theory |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 10/360 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
| <p>Раздел 1 Mathematical models and dynamic characteristics of linear stationary automatic control systems</p> | <p>Тема 1.1 Introduction. Apparatus of the theory of automatic control. Concepts: optimization, regulation, correction. General block diagram of the ACS.</p> <p>Тема 1.2 Classification of ATS, including static and astatic. Obtaining mathematical models. Technique of drawing up equations "input-output". input signals.</p> <p>Тема 1.3 Linearization of the ACS equations. The principle of superposition. Fourier transform. The concept of frequency response. Using Frequency Responses to Determine ATS Response.</p> <p>Тема 1.4 Experimental definition. Laplace transform. Properties of the Laplace transform. The concept of transfer function. The concept of LAH. Relationship of frequency response and PF ("s", "jw", "p"). Typical structural units of ATS.</p> <p>Тема 1.5 Structural transformations of LSS schemes. Examples. Types of PF (closed, by mistake). Vibrational link - properties. General table of properties of typical PFs.</p> <p>Тема 1.6 Construction of FH, LAH of compounds of typical structural units. Duhamel integral. Connection of IPF with ChH and PF.</p> |
| <p>Раздел 2 Stability of linear systems</p> | <p>Тема 2.1 The concept of ATS stability. Necessary and sufficient condition for stability.</p> <p>Тема 2.2 Properties. argument principle. Frequency stability criteria. Mikhailov's criterion. Nyquist-Mikhailov criterion.</p> <p>Тема 2.3 Modification of the Nyquist-Mikhailov criterion for astatic systems. Limits of applicability of assessment methods using frequency criteria, Margin of stability.</p> <p>Тема 2.4 Analytical stability criteria: Hurwitz, Routh, Zubov criterion. Limits of applicability of evaluation methods using analytical criteria. Influence of ACS parameters on stability: D-partition, root locus.</p> |
| <p>Раздел 3 Quality of automatic control systems</p> | <p>Тема 3.1 The concept of ATS quality. primary indicators of quality. Frequency and integral methods of quality assessment.</p> <p>Тема 3.2 Communication of frequency characteristics with transient function.</p> <p>Тема 3.3 The ability to process signals as an assessment of the quality of ACS. Error coefficients. Methods for calculating the error coefficients. Influence of astatism on error coefficients and steady-state error.</p> |
| <p>Раздел 4 Correction of automatic control systems</p> | <p>Тема 4.1 Synthesis of ATS. Fundamentals of synthesis. Types of ATS synthesis (structural, parametric).</p> <p>Тема 4.2 Approaches to SAD correction. The method of the desired LAH Solodovnikov. Synthesis algorithm, connection of the frequency response and primary quality indicators for the minimum phase links.</p> <p>Тема 4.3 PID controller. Typical links of correction. The theory of sensitivity. The concept of invariance.</p> |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 5 Study of random processes in automatic control systems</p> | <p>Тема 5.1 The concept of random variables. Application of the main characteristics in the problems of ATS research: mathematical expectation, variance, spectral density, correlation. Тема 5.2 Properties of the characteristics of random variables, the concept of the signal "white noise". Passage of a random signal through a linear stationary automatic control system. Тема 5.3 Derivation of the relation equation for spectral densities. Тема 5.4 Mathematical models of stochastic ACS in the state space. Тема 5.5 Dispersion equations. Shaping filter. Application examples. Тема 5.6 Methods for studying non-linear ACS under random influences. Approaches to statistical linearization. Comparison of statistical linearization methods. Excelby, Buton (Kazakov), Pupkov.</p> |
| <p>Раздел 6 Synthesis of automatic control systems. Optimization.</p> | <p>Тема 6.1 Root assignment methods. Watching devices. Methods for optimizing automatic control systems. The concept of the quality functional. Тема 6.2 Classical calculus of variations. Application of Lagrange equations for optimization. Тема 6.3 Pontryagin's maximum principle. Application of approaches for fixed and non-fixed control time. Transversality equation. Тема 6.4 Dynamic programming method. Hamilton-Jacobi- Bellman equation. Methods of stochastic optimization. Wiener problem. Kalman filter. Тема 6.5 The principle of separability. AKOR problem (analytical design of optimal controllers).</p> |
| <p>Раздел 7 Research of discrete automatic control systems</p> | <p>Тема 7.1 Discrete self-propelled guns. Quantization types: quantization by level, by value. State space and models of continuous-discrete systems. Typical units of discrete ACS. Extrapolator influence. Тема 7.2 Comparison of response to typical impacts of continuous and discrete systems. Features of mathematical modeling of discrete systems. The difference between impulse and discrete systems. Тема 7.3 Theorem of Kotelnikov. Frequency transposition effect. Тема 7.4 Transfer function of discrete systems. Direct and inverse Z-transform. Direct and inverse w- transform. Тема 7.5 Application of methods for studying linear stationary continuous systems for the case of discrete ACS: stability assessment, correction, optimization.</p> |
| <p>Раздел 8 Non-stationary systems, general information.</p> | <p>Тема 8.1 Non-stationary automatic control systems. Methods of description, approaches to research. Тема 8.2 Construction of dynamic characteristics of non- stationary systems.</p> |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины | Analysis of geoinformation data |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 12/432 |
| 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 |
| Раздел 2 Пространственные данные | Тема 2.1 Обзор различных источников пространственных данных. Тема 2.2 Типы и источники пространственных данных Тема 2.3 Понятие о векторных и растровых данных. Основные форматы данных Тема 2.4 Понятие о послойной организации данных Тема 2.5 Операции с растровыми и векторными данными Тема 2.6 Визуализация пространственных данных |

| | |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины | Complex analysis |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 7/252 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
| Раздел 1 Introduction | Тема 1.1 Definition of a complex number. The algebraic form of a complex number. Operations on complex numbers. Properties of operations. Тема 1.2 Geometric interpretation of a complex number. Trigonometric and exponential forms of a complex number. Extracting the root from a complex number. |
| Раздел 2 Functions of a complex variable | Тема 2.1 Sequences and series of complex numbers. Extended complex plane. Stereographic projection. The Riemann sphere. Curves and regions on the complex plane. Тема 2.2 Continuous complex-valued functions of a real variable. Continuous functions of a complex variable. Exponential, trigonometric and hyperbolic functions. |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 3 Differentiation and integration</p> | <p>Тема 3.1 Integration of functions of a complex variable. Definition of the integral. Properties of integrals. Estimates of integrals. Тема 3.2 Differentiation of functions of a complex variable. Definition of the derivative. Rules of differentiation. Тема 3.3 Cauchy-Riemann conditions. Differentiable functions at a point and in a domain. Necessary and sufficient conditions for differentiability of a function at a point. Тема 3.4 The geometric meaning of the derivative. The concept of mapping conformity. The inverse function theorem. Multi-valued functions "root" and logarithm. Cauchy's integral theorem. The composite contour theorem. Тема 3.5 Primitive. The Newton-Leibniz formula.</p> |
| <p>Раздел 4 Regular functions</p> | <p>Тема 4.1 Regular functions. Power series. Absolute and uniform convergence of a power series. Abel's theorem. Integration and differentiation of power series. Тема 4.2 Cauchy integral formula. Properties of regular in the domain of functions. Harmonic functions. Тема 4.3 Theorems about the mean. Sufficient conditions for the regularity of a function in the domain. Morer's theorem. The first and second theorems of Weierstrass. The uniqueness theorem. Тема 4.4 Analytical continuation of regular functions. Isolated singular points of an unambiguous character.</p> |
| <p>Раздел 5 Laurent series</p> | <p>Тема 5.1 Decomposition of a regular function into a Laurent series. Uniqueness of decomposition. Investigation of singular points using Laurent series. Criteria for the existence of an eliminated singular point, pole, essentially singular point. The behavior of a function in the vicinity of an essentially singular point. Theorems of Sokhotsky and Picard. Тема 5.2 Whole functions. Liouville's theorem. The main theorem of algebra.</p> |
| <p>Раздел 6 Deduction theory and its application</p> | <p>Тема 6.1 Deduction theory and its application. The main theorem of the theory of deductions. Calculation of integrals using deductions. Тема 6.2 Integrals over a closed contour. Calculation of improper integrals from a real variable. Jordan 's Lemma</p> |

| | |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины | Differential equations |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 7/252 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
| <p>Раздел 1 First - order differential equations</p> | <p>Тема 1.1 Integration of differential equations with separable variables and differential equations. Integration of homogeneous differential equations. Тема 1.2 Linear differential equations of the 1st order. Integration of linear remote control.</p> |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Тема 1.3 The equations unresolved with respect to the derivative. The general method of parameter introduction. The Lagrange and Clerault equations. |
| Раздел 2 Higher-order equations and systems of equations | Тема 2.1 Integrable cases of high-order equations (equations admitting decreasing order). Тема 2.2 Solving systems of differential equations by reducing them to higher-order equations |
| Раздел 3 Existence and uniqueness theorems | Тема 3.1 Lipschitz condition. The theorem of the existence and uniqueness of the solution of the Cauchy problem in a bounded domain and in a |
| Раздел 4 Approximate analytical and numerical methods for solving the Cauchy problem | Тема 4.1 The method of successive approximations. The power series method. Small parameter method. Numerical methods |
| Раздел 5 Boundary value problems. | Тема 5.1 The method of the Green function. Approximate analytical methods for integrating boundary value problems. |
| Раздел 6 Elements of the qualitative theory of differential equations. | Тема 6.1 Singular points of linear autonomous dynamical systems of the 2nd order. The phase plane method. |
| Раздел 7 Stability of solutions of linear equations and systems. | Тема 7.1 The concept of sustainability of solutions. The theorem of Lyapunov and Chetaev. |
| Раздел 8 Partial differential equations of the first order | Тема 8.1 Nonlinear systems. Partial differential equations of the first order. |

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины | Discrete mathematics |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 3/108 |
| 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 |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 3 Theories of graphs</p> | <p>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</p> |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Наименование дисциплины</p> | <p>Equations of mathematical physics</p> |
| <p>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</p> | <p>8/288</p> |
| <p>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</p> | |
| <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> |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины | Fundamentals of information security and cyber resilience |
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
| Раздел 1 Сущность, задачи и проблемы информационной безопасности | <p>Тема 1.1 Введение. Роль информации в жизнедеятельности современного общества. Развитие информационной индустрии. Объективная необходимость информационной безопасности и защиты информации.</p> <p>Тема 1.2 Определение информации. Документированная информация. Электронное сообщение. Активы. Ресурсы. Различные определения информационной безопасности, защиты информации, кибербезопасности, киберустойчивости</p> <p>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> |
| Раздел 2 Понятие национальной безопасности, виды безопасности. Информационная безопасность РФ | <p>Тема 2.1 Органы, обеспечивающие национальную безопасность РФ, цели, задачи.</p> <p>Тема 2.2 Национальные интересы РФ в информационной сфере. Приоритетные направления в области защиты информации в РФ.</p> <p>Тема 2.3 Тенденции развития информационной политики государств и ведомств. Государственная тайна.</p> |
| Раздел 3 Международная, национальная и ведомственная нормативная правовая база в области информационной безопасности | <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.</p> <p>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> |
| Раздел 4 Угрозы информационной безопасности. Управление рисками. | <p>Тема 4.1 Понятие угрозы. Виды угроз. Характер происхождения угроз: умышленные факторы, естественные факторы. Источники угроз. Модель угроз и модель нарушителя информационной безопасности.</p> <p>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 «Data Engineering and Space Systems Control»

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 «Data Engineering and Space Systems Control»

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 Организационноправовое 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”. Уголовноправовое регулирование защиты информации.</p> |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

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 Назначение и общая характеристика. Добровольная сертификация. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация.</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> |

| | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Наименование дисциплины | Mathematical analysis |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 15/540 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1 Элементарные функции и их графики | Тема 1.1 Введение в курс Тема 1.2 Элементы логики Тема 1.3 Высказывания и предикаты, операции над ними Тема 1.4 Построение отрицания сложного высказывания Тема 1.5 Теорема как импликация Тема 1.6 Необходимость и достаточность Тема 1.7 Прямая, обратная и противоположная теоремы, связь между ними Тема 1.8 Доказательство от противного Тема 1.9 Метод математической индукции Тема 1.10 Неравенство Бернулли Тема 1.11 Бином Ньютона Тема 1.12 Множества, операции над ними, их свойства Тема 1.13 Множество \mathbb{R} действительных чисел и его аксиоматика Тема 1.14 Полнота множества \mathbb{R} Тема 1.15 Промежутки Тема 1.16 Окрестности конечной точки и бесконечности Тема 1.17 Принцип вложенных отрезков (Коши-Кантора) Тема 1.18 Ограниченные и неограниченные множества в \mathbb{R} Тема 1.19 Точные верхняя и нижняя грани множества Тема 1.20 Принцип Архимеда и следствия из него Тема 1.21 Отображение и функция Тема 1.22 График функции Тема 1.23 Виды отображений: сюръективное, инъективное, биективное Тема 1.24 Обратное отображение Тема 1.25 Понятие мощности множества Тема 1.26 Счетные множества Тема 1.27 Несчетность множества \mathbb{R} Тема 1.28 Композиция функций |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 2 Предел числовой последовательности</p> | <p>Тема 2.1 Числовая последовательность, ее ограниченность и монотонность Тема 2.2 Предел последовательности Тема 2.3 Бесконечно малая и бесконечно большая последовательности Тема 2.4 Свойства сходящихся последовательностей Тема 2.5 Теорема Вейерштрасса Тема 2.6 Теорема об арифметических операциях под знаком предела Тема 2.7 Число ϵ как предел числовой последовательности Тема 2.8 Гиперболические функции Тема 2.9 Предельные точки множества Тема 2.10 Принцип Больцано-Вейерштрасса Тема 2.11 Предельные точки последовательности Тема 2.12 Фундаментальная числовая последовательность Тема 2.13 Критерий Коши сходимости числовой последовательности</p> |
| <p>Раздел 3 Предел функции</p> | <p>Тема 3.1 Определение предела функции по Коши Тема 3.2 Теорема о связи двустороннего предела с односторонними Тема 3.3 Определение предела функции по Гейне Тема 3.4 Эквивалентность определений предела по Гейне и Коши Тема 3.5 Теорема о единственности предела функции Тема 3.6 Теорема о локальной ограниченности функции, имеющей конечный предел Тема 3.7 Бесконечно малые функции Тема 3.8 Теорема о связи функции, ее предела и бесконечно малой Тема 3.9 Свойства бесконечно малых функций Тема 3.10 Теорема об арифметических операциях над функциями, имеющими предел Тема 3.11 Теорема о пределе сложной функции (замена переменной в пределе) Тема 3.12 Теорема о знакопостоянстве функции, имеющей отличный от нуля предел Тема 3.13 Предельный переход в неравенстве Тема 3.14 Теорема о пределе промежуточной функции Тема 3.15 Бесконечно большие функции</p> |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Тема 3.16 Теорема о связи бесконечно больших и бесконечно малых функций Тема 3.17 Первый и второй замечательные пределы и следствия из них Тема 3.18 Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной и ограниченной функции Тема 3.19 Сравнение бесконечно малых Тема 3.20 Порядок малости, эквивалентные бесконечно малые, несравнимые бесконечно малые Тема 3.21 Таблица эквивалентных бесконечно малых Тема 3.22 Свойства эквивалентных бесконечно малых Тема 3.23 Правила работы с «о малое» Тема 3.24 Сравнение бесконечно больших Тема 3.25 Теоремы об эквивалентных бесконечно больших</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 4 Непрерывность функции | Тема 4.1 Непрерывность функции в точке Тема 4.2 Различные определения непрерывности и их эквивалентность Тема 4.3 Непрерывность функции в интервале Тема 4.4 Односторонняя непрерывность в точке Тема 4.5 Непрерывность функции на отрезке Тема 4.6 Свойства функций, непрерывных в точке (связь непрерывности с односторонней непрерывностью, локальная ограниченность, знакопостоянство, арифметические операции с непрерывными функциями, предельный переход, непрерывность сложной функции) Тема 4.7 Точки разрыва и их классификация Тема 4.8 Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы о нулях, о промежуточных значениях, об ограниченности, о достижении точных граней непрерывной на отрезке функции) Тема 4.9 Непрерывность на отрезке монотонной функции, связь непрерывности, инъективности и строгой монотонности Тема 4.10 Теорема о существовании обратной функции Тема 4.11 Точки разрыва монотонной функции Тема 4.12 Критерий непрерывности монотонной функции Тема 4.13 Теорема о непрерывности обратной функции Тема 4.14 Непрерывность основных элементарных функций Тема 4.15 Равномерная непрерывность функций Тема 4.16 Связь между равномерной непрерывностью на множестве и непрерывностью в точке этого множестве Тема 4.17 Теорема Кантора о равномерной непрерывности функции на отрезке |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 5 Дифференциальное исчисление функции одного переменного</p> | <p>Тема 5.1 Дифференциал функции Тема 5.2 Теорема о связи производной и дифференциала Тема 5.3 Геометрический смысл дифференциала Тема 5.4 Правила работы с дифференциалами (дифференциал суммы, разности, произведения, частного) Тема 5.5 Инвариантность формы записи первого дифференциала Тема 5.6 Приближенные вычисления с помощью дифференциалов Тема 5.7 Дифференциалы высших порядков, отсутствие инвариантности Тема 5.8 Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрический смысл Тема 5.9 Теорема Бернулли-Лопиталья и раскрытие неопределенности типа $[0/0]$ Тема 5.10 Теорема Бернулли-Лопиталья и раскрытие неопределенности типа $[\text{беск.} / \text{беск.}]$ (без доказательства) Тема 5.11 Сравнение порядков роста логарифмической, степенной и показательной функций на бесконечности Тема 5.12 Раскрытие неопределенностей типа $[0, \text{беск.}]$, $[\text{беск.}, -\text{беск.}]$, $[0 \text{ в степ. } 0]$, $[1 \text{ в степ. беск.}]$, $[\text{беск. в степ. } 0]$ Тема 5.13 Формула Тейлора для многочленов Тема 5.14 Многочлен Тейлора для произвольных функций Тема 5.15 Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано Тема 5.16 Теорема о единственности разложения функции по формуле Тейлора с остаточным членом в форме Пеано Тема 5.17 Формула Тейлора с остаточным членом в общем виде Тема 5.18 Следствия: остаточный член в форме Коши и в форме Лагранжа Тема 5.19 Формула Маклорена Тема 5.20 Разложение основных элементарных функций по формуле Маклорена Тема 5.21 Использование разложений для раскрытия неопределенностей Тема 5.22 Приближенные вычисления при помощи формулы Тейлора Тема 5.23 Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков Тема 5.24 Связь производной и монотонности Тема 5.25 Необходимые и достаточные условия монотонности. Локальный экстремум функции Тема 5.26 Необходимое условие существования локального экстремума</p> |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>дифференцируемой функции Тема 5.27 Достаточные условия существования экстремума по первой производной, по второй производной, по n-ой производной Тема 5.28 Понятие о выпуклости вверх (вниз) функции Тема 5.29 Геометрический смысл определения выпуклости функции - взаимное расположение графика функции и хорды Тема 5.30 Лемма о выпуклости функции и ее геометрический смысл Тема 5.31 Необходимое и достаточное условие выпуклости по первой производной Тема 5.32 Следствия: необходимое и достаточное условие выпуклости дважды дифференцируемой функции, достаточное условие строгой выпуклости дважды дифференцируемой функции Тема 5.33 Связь направления выпуклости графика функции с положением касательной Тема 5.34 Точки перегиба графика функции Тема 5.35 Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба дважды дифференцируемой функции Тема 5.36 Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные, наклонные Тема 5.37 Теорема о наклонной асимптоте Тема 5.38 Общая схема исследования функций и построения их графиков</p> |
| Раздел 6 Неопределенный интеграл | <p>Тема 6.1 Понятие о первообразной Тема 6.2 Теорема о первообразных Тема 6.3 Неопределенный интеграл и его свойства Тема 6.4 Таблица основных неопределенных интегралов Тема 6.5 Общие методы интегрирования: подведение под знак дифференциала (замена переменного), подстановка, интегрирование по частям Тема 6.6 Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби Тема 6.7 Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции и иррациональные функции Тема 6.8 Примеры интегралов, не выражающихся через элементарные</p> |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | функции |
| Раздел 7 Определенный интеграл | Тема 7.1 Примеры задач, приводящих к определенному интегралу Тема 7.2 Определенный интеграл как предел интегральных сумм Тема 7.3 Суммы и интегралы Дарбу Тема 7.4 Критерий существования определенного интеграла Тема 7.5 Основные свойства определенного интеграла Тема 7.6 Теоремы об оценке определенного интеграла и о среднем значении подынтегральной функции Тема 7.7 Производная интеграла по верхнему пределу Тема 7.8 Формула Ньютона-Лейбница Тема 7.9 Вычисление определенного интеграла интегрированием по частям и путем замены переменного (подстановкой) Тема 7.10 Интегрирование четных и нечетных функций на отрезке, симметричном относительно начала координат Тема 7.11 Несобственные интегралы от непрерывных функций по бесконечному промежутку Тема 7.12 Несобственные интегралы от неограниченных функций на отрезке Тема 7.13 Признаки сходимости и расходимости несобственного интеграла Тема 7.14 Абсолютная и условная сходимости несобственных интегралов Тема 7.15 Площадь плоской фигуры Тема 7.16 Вычисление площади плоской фигуры в прямоугольных и полярных координатах Тема 7.17 Объем тела Тема 7.18 Вычисление объема тела по площадям параллельных сечений, вычисление объема тела вращения Тема 7.19 Длина дуги кривой Тема 7.20 Вычисление длины дуги плоской кривой, заданной в прямоугольных и полярных координатах и заданной параметрически Тема 7.21 Площадь поверхности Тема 7.22 Вычисление площади поверхности вращения |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 8 Функции нескольких переменных | Тема 8.1 ФНП как отображения R в степ. n на R в степ. m Тема 8.2 Скалярные и векторные функции Тема 8.3 График ФНП Тема 8.4 Примеры ФНП и их геометрическое представление Тема 8.5 Линии и поверхности уровня Тема 8.6 Окрестности, открытые и замкнутые множества в R в степ. n Тема 8.7 Линейно связные множества, области Тема 8.8 Предел и непрерывность ФНП Тема 8.9 Свойства функций, непрерывных на ограниченном замкнутом множестве в R в степ. n Тема 8.10 Частные производные скалярной ФНП и их геометрическая интерпретация Тема 8.11 Дифференцируемость функции Тема 8.12 Необходимые и достаточные условия дифференцируемости Тема 8.13 Полный дифференциал Тема 8.14 Дифференцируемость сложной функции Тема 8.15 Инвариантность формы первого дифференциала Тема 8.16 Частные производные и дифференцируемость векторной функции, ее полный дифференциал и матрица Якоби Тема 8.17 Производная по направлению скалярной ФНП Тема 8.18 Градиент функции и его свойства Тема 8.19 Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности уровня для ФНП Тема 8.20 Частные производные и дифференциалы высших порядков скалярной функции Тема 8.21 Матрица Гессе Тема 8.22 Теорема о независимости смешанной производной от последовательности дифференцирования Тема 8.23 Формула Тейлора для функции n переменных Тема 8.24 Неявно заданные функции Тема 8.25 Теорема о существовании и дифференцируемости неявно заданной функции, ее обобщение для скалярных и векторных ФНП Тема 8.26 Теорема о существовании и дифференцируемости обратной к векторной функции Тема 8.27 |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Локальный экстремум скалярной ФНП Тема 8.28 Необходимое условие локального экстремума непрерывно дифференцируемой функции Тема 8.29 Достаточное условие локального экстремума дважды непрерывно дифференцируемой функции Тема 8.30 Примеры для функции двух переменных Тема 8.31 Условный экстремум скалярной ФНП Тема 8.32 Функция Лагранжа Тема 8.33 Необходимое и достаточное условия существования условного экстремума Тема 8.34 Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Наименование дисциплины | Numerical methods |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 3/108 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
| Раздел 1 Численные методы оптимизации | <p>Тема 1.1 Понятие оптимизации Тема 1.2 Постановка задачи оптимизации Тема 1.3 Численный подход к решению задачи оптимизации</p> |
| Раздел 2 Методы одномерной оптимизации | <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 «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 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 |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

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 «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины | Optimal control methods |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 10/360 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
| <p>Раздел 1 Theory of optimal control. L.S. maximum principle Pontryagin.</p> | <p>Тема 1.1 Statement of optimal control problems. Basic concepts. Examples of optimal control problems.</p> <p>Тема 1.2 Problems with a free right end of the trajectory. Formula for functional increment.</p> <p>Тема 1.3 L.S. maximum principle Pontryagin for problems with a free right end. Formulation and proof.</p> <p>Тема 1.4 Linear problems with a free right end. The maximum principle as a necessary and sufficient condition.</p> <p>Тема 1.5 Formulation of the maximum principle for various classes of optimal control problems: a) two-point problems; b) the problem of optimal performance; c) problems with boundary conditions, transversality conditions; d) autonomous and non- autonomous systems; e) tasks with a fixed and nonfixed time of the end of the process; e) problems with integral and terminal functional; g) tasks with parameters.</p> <p>Тема 1.6 Examples of optimal control problems. Speed problem.</p> <p>Тема 1.7 Concept of optimal control synthesis.</p> <p>Тема 1.8 Connection of the maximum principle with the classical calculus of variations. Derivation of the Euler equation and Legendre-Clebsch conditions from the maximum principle. Jacobi condition.</p> |
| <p>Раздел 2 Dynamic Programming</p> | <p>Тема 2.1 Managed multi-step processes. The principle of optimality.</p> <p>Тема 2.2 Dynamic programming method for multi-step control processes.</p> <p>Тема 2.3 Dynamic programming method for optimal control problems.</p> <p>Тема 2.4 Bellman differential equation. Statement of problems for the Bellman equation. Examples.</p> <p>Тема 2.5 Communication method dynamic programming with the maximum principle. Derivation of transversality conditions using the dynamic programming method.</p> <p>Тема 2.6 Linear control systems with a quadratic functional. Construction of the synthesis of optimal control.</p> |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 3 Numerical methods of optimal control</p> | <p>Тема 3.1 Numerical methods based on the reduction of optimal control problems to boundary value problems using the maximum principle. Тема 3.2 Using methods for solving systems of algebraic equations for solving boundary value problems. Newton's method and its modifications. Тема 3.3 Numerical methods for minimizing functions of several variables. The concept of linear and nonlinear programming. gradient method. Method of penalty functions. Тема 3.4 Numerical methods based on variation of control functions. Gradient method in the space of controls. Accounting for restrictions on control functions. Accounting for boundary conditions and phase constraints by the penalty function method. Accounting for boundary conditions by the gradient design method. Тема 3.5 Method of successive approximations in the space of control functions. Ways to improve the convergence and modification of the method. Examples. Тема 3.6 Small parameter method for weakly controlled systems. Тема 3.7 Numerical methods based on variation in space of phase coordinates. Dynamic programming method. Full and partial enumeration. Wandering tube method. Тема 3.8 The concept of an elementary operation and methods of its construction. Construction of an elementary operation for problems of flight dynamics. Тема 3.9 Method of local variations. Application of the method of local variations to various variational problems. Variational problems with non-additive functionals. Variational problems in partial derivatives.</p> |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины | Theory of probability and mathematical statistics |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 6/216 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
| <p>Раздел 1 Вероятностное пространство</p> | <p>Тема 1.1 Пространство элементарных исходов. Тема 1.2 События, действия над ними. Тема 1.3 Аксиоматическое определение вероятности. Тема 1.4 Вероятностное пространство</p> |
| <p>Раздел 2 Классическая и геометрические вероятности</p> | <p>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).</p> |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 3 Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности и Байеса</p> | <p>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.</p> |
| <p>Раздел 4 Схема Бернулли</p> | <p>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.</p> |
| <p>Раздел 5 Случайные величины и их распределения</p> | <p>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).</p> |
| <p>Раздел 6 Многомерные случайные величины и их свойства</p> | <p>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. Тема 6.6 Функции от двумерной случайной величины (вы-числение 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> |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 9 Центральная предельная теорема | Тема 9.1 Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных случайных величин. |
| Раздел 10 Введение в математическую статистику и теорию оценивания параметров | Тема 10.1 Основные понятия математической статистики Тема 10.2 Оценки неизвестных параметров, свойства оценок. Основные методы точечного оценивания Тема 10.3 Интервальное оценивание. |
| Раздел 11 Проверка статистических гипотез | 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. |
| Раздел 12 Приложения математической статистики | 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. |
| Раздел 13 Случайные процессы | 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. |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины | Virtual and augmented reality technology |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 3/108 |
| 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 «Data Engineering and Space Systems Control»

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 реальности. |
| 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 человеко-машинного 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 | Дискретная математика |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 3/108 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 1 Теория множеств</p> | <p>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</p> |
| <p>Раздел 2 Логика высказываний</p> | <p>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</p> |
| <p>Раздел 3 Теория графов</p> | <p>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 Тема 3.5 Обход графа в ширину и в глубину, восстановление пути с наименьшим числом посредников Тема 3.6 Поиск кратчайшего пути, алгоритм Дейкстры</p> |

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины | Основы информационной безопасности и киберустойчивости |
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 2/72 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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 «Data Engineering and Space Systems Control»

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 «Data Engineering and Space Systems Control»

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 «Data Engineering and Space Systems Control»

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 обеспечения 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> |

| Наименование дисциплины | Технологии виртуальной и дополненной реальности |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч. | 3/108 |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | |
| <p>Раздел 1 Принципы построения систем виртуальной реальности (virtual reality, VR)</p> | <p>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.</p> |
| <p>Раздел 2 Принципы построения систем дополненной реальности (augmented reality, AR)</p> | <p>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.</p> |

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Data Engineering and Space Systems Control»

по направлению 27.03.04 Управление в технических системах

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 человеко-машинного 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. |

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

**профессор кафедры
механики и процессов
управления**

Должность, БУП

Разумный Ю.Н.

Подпись

Фамилия И.О.