

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.07.2023 12:46:40  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных» по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

## **АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО**

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных» по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

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)

Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных

---

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

---

(код и наименование направления подготовки/специальности)

2023 г.

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных» по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Наименование дисциплины	Математический анализ
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	15/540
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p>Раздел 1 Элементарные функции и их графики</p>	<p>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 <math>\mathbb{R}</math> действительных чисел и его аксиоматика Тема 1.14 Полнота множества <math>\mathbb{R}</math> 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 <math>\mathbb{R}</math> 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</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>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 <math>\mathbb{R}</math>          Тема 1.28 Композиция функций</p>
<p>дел 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 <math>\epsilon</math> 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>

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Раздел 3 Предел функции	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 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
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

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 «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

<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 <math>[0/0]</math> Тема 5.10 Теорема Бернулли-Лопиталья и раскрытие неопределенности типа <math>[\text{беск.} / \text{беск.}]</math> (без доказательства) Тема 5.11 Сравнение порядков роста логарифмической, степенной и показательной функций на бесконечности Тема 5.12 Раскрытие неопределенностей типа <math>[0, \text{беск.}]</math>, <math>[\text{беск.}, -\text{беск.}]</math>, <math>[0 \text{ в степ. } 0]</math>, <math>[1 \text{ в степ. беск.}]</math>, <math>[\text{беск. в степ. } 0]</math> 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</p>
------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

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 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
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Раздел 6 Неопределенный интеграл	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 функции
-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики  
космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

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 подинтегральной 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 «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

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
-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>последовательности дифференцирования</p> <p>Тема 8.23</p> <p>Формула Тейлора для функции <math>n</math> переменных</p> <p>Тема 8.24</p> <p>Неявно заданные функции</p> <p>Тема 8.25</p> <p>Теорема о существовании и дифференцируемости неявно заданной функции, ее обобщение для скалярных и векторных ФНП</p> <p>Тема 8.26</p> <p>Теорема о существовании и дифференцируемости обратной к векторной функции</p> <p>Тема 8.27</p> <p>Локальный экстремум скалярной ФНП</p> <p>Тема 8.28</p> <p>Необходимое условие локального экстремума непрерывно дифференцируемой функции</p> <p>Тема 8.29</p> <p>Достаточное условие локального экстремума дважды непрерывно дифференцируемой функции</p> <p>Тема 8.30</p> <p>Примеры для функции двух переменных</p> <p>Тема 8.31</p> <p>Условный экстремум скалярной ФНП</p> <p>Тема 8.32</p> <p>Функция Лагранжа</p> <p>Тема 8.33</p> <p>Необходимое и достаточное условия существования условного экстремума</p> <p>Тема 8.34</p> <p>Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Механика космического полета</b>
<b>Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	24/864
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1 Введение	<p>Тема 1.1</p> <p>Механики космического полета в структуре научно-технического знания. Структура дисциплины. Области применения методов механики космического полета</p> <p>Тема 1.2</p> <p>Динамика тел переменной массы. Закон всемирного тяготения. Основные законы механики.</p> <p>Тема 1.3</p> <p>Сферическая тригонометрия</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 2 Невозмущенное движение космического аппарата</p>	<p>Тема 2.1 Основные понятия и определения. Уравнения движения в гравитационном поле Тема 2.2 Интегралы уравнений невозмущенного движения Тема 2.3 Уравнение траектории. Виды орбит. Геометрические характеристики орбит Тема 2.4 Кинематические параметры движения Тема 2.5 Уравнение Кеплера Тема 2.6 Определение кеплеровых элементов орбиты по начальным условиям движения Тема 2.7 Определение кинематических параметров движения по кеплеровым элементам орбиты Тема 2.8 Трасса полета космического аппарата Тема 2.9 Определение кеплеровых элементов орбиты по двум положениям космического аппарата</p>
<p>Раздел 3 Возмущенное движение центра масс космического аппарата</p>	<p>Тема 3.1 Общая характеристика возмущений и основные методы исследования возмущенного движения Тема 3.2 Метод оскулирующих элементов Тема 3.3 Анализ возмущенного движения по околокруговым орбитам Тема 3.4 Влияние нецентральности гравитационного поля Земли Тема 3.5 Влияние атмосферы Земли Тема 3.6 Влияние притяжения небесных тел Тема 3.7 Влияние светового давления</p>
<p>Раздел 4 Динамика движения космического аппарата относительно центра масс</p>	<p>Тема 4.1 Моменты сил, действующие на космический аппарат Тема 4.2 Дифференциальные уравнения вращательного движения космического аппарата Тема 4.3 Кинематические соотношения Пуассона. Интеграл энергии Тема 4.4 Интеграл энергии. Относительное равновесие космического аппарата. Устойчивость равновесия Тема 4.5 Границы колебаний. Условия непереворачиваемости</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>Тема 4.6 Способы ориентации и стабилизации космического аппарата</p>
<p>Раздел 5 Орбитальные маневры в центральном гравитационном поле</p>	<p>Тема 5.1 Основные положения теории маневров Тема 5.2 Маневры переходов Тема 5.3 Встреча на компланарных орбитах Тема 5.4 Встреча на некомпланарных орбитах Тема 5.5 Численные методы оптимизации и повышения точности параметров маневров Тема 5.6 Маневрирование с помощью двигателя, имеющего ограниченную постоянную тягу</p>
<p>Раздел 6 Системы координат</p>	<p>Тема 6.1 Система небесных координат. Гелиоцентрическая система координат Тема 6.2 Геоцентрические системы координат. Связные системы координат Тема 6.3 Переход между системами координат</p>
<p>Раздел 7 Шкалы времени</p>	<p>Тема 7.1 Солнечное, звездное и атомное время Тема 7.2 Динамическое и координированное время Тема 7.3 Переход между шкалами времени</p>
<p>Раздел 8 Методы прогнозирования движения космического аппарата</p>	<p>Тема 8.1 Формы представления гравитационного поля Земли Тема 8.2 Математическое моделирование возмущающих сил Тема 8.3 Аналитические методы прогнозирования движения Тема 8.4 Представление правых частей уравнений движения в виде функций элементов орбит Тема 8.5 Численные методы прогнозирования движения Тема 8.6 Методы теории специальных возмущений в задачах динамики космического аппарата</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Раздел 9 Определение параметров движения космического аппарата на основе траекторных измерений	Тема 9.1 Характеристики и классификация измерений. Преобразование измерительной информации. Тема 9.2 Задача Ламберта Тема 9.3 Метод наименьших квадратов Тема 9.4 Фильтры Калмана
Раздел 10 Динамика выведения космического аппарата на околоземную орбиту	Тема 10.1 Стартовые системы координат. Определение оптимального времени старта Тема 10.2 Ракетные двигатели. Силы и моменты действующие на ракету-носитель Тема 10.3 Математическое моделирование движения ракеты-носителя
Раздел 11 Динамика спуска космического аппарата на Землю	Тема 11.1 Общая схема спуска. Требования, предъявляемые к траектории спуска Тема 11.2 Математическое моделирование движения спускаемого аппарата в атмосфере
Раздел 12 Межпланетные перелеты	Тема 12.1 Методы расчета участков межпланетных траекторий Тема 12.2 Схемы полета межпланетных аппаратов. Окна старта. Тема 12.3 Математическое моделирование движения межпланетных аппаратов Тема 12.4 Оптимизация межпланетных траекторий

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Алгебра и геометрия</b>
<b>Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	8/288
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1 Введение	Тема 1.1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия в структуре математического знания. Области применения
Раздел 3 Матричная алгебра	Тема 3.1 Основные концепции и понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства Тема 3.2 Умножение матриц, свойства умножения матриц Тема 3.3 Элементарные преобразования строк и столбцов матрицы, приведение к ступенчатому виду Тема 3.4

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>Определитель матрицы и его свойства. Минор и алгебраическое дополнение матрицы Тема 3.5 Способы вычисления определителя матрицы. Теорема Лапласа и метод Гаусса Тема 3.6 Обратная матрица, её свойства и способы нахождения. LU-разложение матрицы</p>
<p>Раздел 4 Геометрические векторы</p>	<p>Тема 4.1 Направленный отрезок, свободный вектор. Линейные операции над векторами и их свойства Тема 4.2 Векторы на прямой, на плоскости и в пространстве. Внутренний и внешний законы композиции</p>
<p>Раздел 5 Линейные пространства</p>	<p>Тема 5.1 Определение и свойства линейного пространства. Линейная зависимость и её геометрический смысл Тема 5.2 Ранг матрицы и его свойства. Теорема о базисном миноре. Способы определения ранга. Скелетное разложение матрицы Тема 5.3 Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора. Переход между базисами</p>
<p>Раздел 6 Векторная алгебра</p>	<p>Тема 6.1 Координаты геометрического вектора и точки. Проекция вектора и точки. Системы координат Тема 6.2 Линейные операции над векторами в координатном представлении. Скалярное произведение векторов Тема 6.3 Векторное и смешанное произведение векторов Тема 6.4 Переход между системами координат</p>
<p>Раздел 7 Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</p>	<p>Тема 7.1 Определение, свойства и классификация СЛАУ. Матричная запись СЛАУ. Теорема Кронекера- Капелли Тема 7.2 Системы с квадратной невырожденной матрицей. Правило Крамера Тема 7.3 Системы общего вида. Метод Гаусса Тема 7.4 Геометрические свойства решений СЛАУ</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 8 Алгебраические линии и поверхности</p>	<p>Тема 8.1 Уравнения прямой на плоскости и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей Тема 8.2 Метрические задачи в прямоугольной декартовой системе координат Тема 8.3 Эллипс, гипербола, парабола Тема 8.4 Общее уравнение линии второго порядка. Характеристический многочлен. Преобразование общего уравнения, метод вращений</p>
<p>Раздел 9 Линейные операторы</p>	<p>Тема 9.1 Определение и свойства линейного оператора. Матрица линейного оператора Тема 9.2 Линейное пространство операторов. Умножение линейных операторов. Образ и ядро линейного оператора Тема 9.3 Алгебра линейных операторов, действующих в одном пространстве. Обратный оператор</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Физика</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	9/324
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Наименование раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы)</b>
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>

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

	<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</p>
<p>Раздел 2. Молекулярная физика</p>	<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 объёма 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</p>

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»

по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

	<p>термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа, теплота и изменение внутренней энергии при изопроцессах в идеальном газе. Число степеней свободы молекулы. Цикл Карно. КПД цикла Карно.</p> <p>Тема 2.4 Явления переноса. Теплопроводность, закон Фурье, коэффициент теплопроводности. Диффузия, закон Фика, коэффициент диффузии. Связь теплопроводности и диффузии идеального газа.</p> <p>Тема 2.5 Реальные газы. Потенциал парного межмолекулярного взаимодействия Ленарда-Джонса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.</p> <p>Критическая точка.</p> <p>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.</p>
Раздел 3. Электричество и магнетизм	<p>Тема 3.1 Электростатическое поле. Электрическое, магнитное и электромагнитное поле. Заряды. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряжённость и силовые линии поля. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Соотношение между напряжённостью и потенциалом. Проводники в электрическом поле. Индукция электрического поля. Поток вектора индукции. Теорема Остроградского- Гаусса. Связь между поверхностной плотностью заряда и напряжённостью поля вблизи поверхности заряженного проводника.</p> <p>Тема 3.2 Поле заряженных проводников и конденсаторов. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Поле заряженной пластины. Поле плоского конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Поле сферического конденсатора. Поле уединённой сферы. Зависимость между поверхностной плотностью заряда и кривизной поверхности заряженного проводника. Поле цилиндрического конденсатора.</p> <p>Тема 3.3 Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость диэлектриков. Электрический момент диполя. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряжённость электрического поля в диэлектрике. Полярные и неполярные диэлектрики. Зависимость диэлектрической проницаемости диэлектрика от температуры. Сегнетоэлектрики и их свойства. Прямой и обратный пьезоэффект. Применение пьезоэлектриков.</p> <p>Тема 3.4 Законы постоянного тока. Сила и плотность тока. Законы Ома и</p>

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

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. Вырожденный электронный газ в металле. Энергия Ферми.

Электропроводность металлов. Зависимость электрического сопротивления металлов от температуры, примесей и дефектов кристаллической структуры. Сверхпроводимость металлов. Высокотемпературная сверхпроводимость.

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. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле кругового и прямолинейного токов. Магнитное поле тороида и соленоида. Вихревой характер магнитного поля. Закон Ампера. Сила взаимодействия длинных параллельных проводников с током.

Магнитный момент контура с током. Действие магнитного поля на контур с током. Магнитный поток. Циркуляция вектора индукции магнитного поля.

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

Взаимная индукция двух контуров. Вихревые токи. Скин-эффект.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

	<p>Тема 3.12 Магнитные свойства вещества. Намагничивание вещества. Вектор намагниченности. Элементарные токи Ампера. Диамагнетики и парамагнетики. Зависимость намагниченности магнетиков от напряжённости магнитного поля и температуры. Свойства ферромагнетиков. Точка Кюри. Магнитный гистерезис. 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. Электронно-лучевая трубка. Плазма в магнитном поле. Ток в плазме. Пинч-эффект. Тема 3.14 Электромагнитные колебания. Колебательный контур.</p>
<p>Раздел 4. Оптика, атомная физика, элементы ядерной физики</p>	<p>Тема 4.1 Законы геометрической оптики: Снеллиуса, отражения света, прямолинейного распространения света, независимости световых лучей. Тема 4.2 Характеристики тонких линз: фокусное расстояние, оптическая сила. Формула тонкой линзы. Правила построения изображений в линзе. 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. 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. 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. 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. Тема 4.7 Голография. Метод получения и восстановления изображения. Тема 4.8 Дисперсия. Закон Бугера. Поглощение волн в жидкостях и газах. Рассеяние света. Закон Рэля. Тема 4.9 Поляризация. Виды поляризации. Тема 4.10 Абсолютно чёрное тело. Серое тело. Закон смещения Вина. Тема 4.11 Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Тема 4.12 Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Тема 4.13 Принцип неопределённости Гейзенберга. Тема 4.14 Постулаты Бора. Квантовые переходы. Серии Лаймана, Бальмера, Пашена, Брэккета, Пфунда. Тема 4.15 Понятие спина.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных» по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

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

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

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

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 5 Ряд Лорана</p>	<p>Тема 5.1 Разложение регулярной функции в ряд Лорана. Единственность разложения. Исследование особых точек с помощью рядов Лорана. Критерии существования устранимой особой точки, полюса, существенно особой точки. Поведение функции в окрестности существенно особой точки. Теоремы Сохоцкого и Пикара. Тема 5.2 Целые функции. Теорема Лиувилля. Основная теорема алгебры.</p>
<p>Раздел 6 Теория вычетов и ее применение</p>	<p>Тема 6.1 Теория вычетов и её применение. Основная теорема теории вычетов. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Тема 6.2 Интегралы по замкнутому контуру. Вычисление несобственных интегралов от действительного переменного. Лемма Жордана</p>

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

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>Тема 2.3 Вариационные методы Тема 2.4 Проекционные методы Тема 2.5 Асимптотические методы</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Наименование дисциплины</b>	История России
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	4 / 144

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. История как наука	Сущность основных функций исторического знания; понятие об исторических источниках, их виды и содержание; сущность основных методологических подходов в исторической науке и их основоположников, основные принципы и методы исторического исследования
Раздел 2. Древняя Русь	Проблема этногенеза восточных славян; основные этапы становления Древнерусского государства и его социально-политический строй; важнейшие события внутренней и внешней политики Киевской Руси, их причины, сущность и последствия; основные памятники древнерусской культуры IX – начала XII в.
Раздел 3. Феодальная раздробленность и борьба за независимость	предпосылки политической раздробленности, ее сущность и последствия; эволюцию восточнославянской государственности к началу XII в.; особенности развития наиболее крупных центров Руси этого периода: Владимиро-Суздальского и Галицко-Волынского княжеств, Новгородской республики; основные события, связанные с борьбой Руси против иноземных захватчиков в XIII в.; последствия монгольского нашествия и влияние монгольского владычества на развитие русских земель
Раздел 4. Образование русского единого государства	предпосылки и особенности образования единого Российского государства; важнейшие события, связанные с возвышением Московского княжества в Северо-Восточной Руси (XIV – середина XV в.); основные события завершающего этапа образования единого Российского государства, его социально-политическое, экономическое и духовное развитие; особенности внутренней и внешней политики Ивана III.
Раздел 5. Россия в XVI в. Иван Грозный	Основные события завершающего этапа образования единого Российского государства, его социально-политическое, экономическое и духовное развитие; особенности внутренней и внешней политики Ивана III и Василия III; особенности правления Ивана IV; реформы Избранной Рады; причины и последствия опричнины; основные направления внешней политики Московского государства в XVI в., характерные черты русской традиционной культуры и ее достижения в этот период

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 6. Смута и время первых Романовых</p>	<p>Причины, хронология и основные события Смутного времени, их последствия; политическое развитие страны при первых Романовых, начало оформления абсолютной монархии; задачи и итоги внешней политики России в XVII в.; особенности социально-экономического и духовного развития России в XVII в.; новые черты в экономике страны; социальную структуру русского общества; этапы оформления крепостного права; проявления социального протеста в этот период, их причины и последствия; раскол Русской православной церкви</p>
<p>Раздел 7. Петр I и его эпоха</p>	<p>Необходимость петровских преобразований и начало модернизации страны; основные направления внутренней политики Петра I и ее последствия; внешняя политика в эпоху Петра I; достижения русской культуры этого периода.</p>
<p>Раздел 8. Эпоха дворцовых переворотов</p>	<p>Особенности эпохи дворцовых переворотов, ее причины, сущность и последствия.</p>
<p>Раздел 9. Российская империя во второй половине XVIII века</p>	<p>Сущность и важнейшие черты политики «просвещенного абсолютизма»; основные реформы Екатерины II; главные тенденции социально-экономического развития страны, противоречия сословной политики; задачи и итоги внешней политики России второй половины XVIII в.; достижения русской культуры этого периода</p>
<p>Раздел 10. Россия в первой четверти XIX в. Павел I. Александр I. Отечественная война.</p>	<p>Социально-экономическое развитие России к началу XIX в., особенности внутренней и внешней политики Павла I., особенности внутренней и внешней политики Александра I и основные итоги его царствования.</p>
<p>Раздел 11. Восстание декабристов. Эпоха правления Николая I.</p>	<p>Предпосылки, цели, организации, программные документы и участников движения декабристов; важнейшие события внутренней и внешней политики Николая I; охранительное, либеральное и радикальное направления общественного движения во второй четверти XIX в.; основные достижения российской культуры первой половины XIX в.</p>
<p>Раздел 12. Александр II и эпоха реформ</p>	<p>Предпосылки, суть и значение реформ Александра II; особенности социально-экономического развития пореформенной России; общественное движение 1850-х – начала 1880-х гг.: идеологию, организации, участников; основные направления, цели и результаты внешней политики Александра II</p>
<p>Раздел 13. Российская империя в эпоху правления Александра III</p>	<p>Особенности внутренней и внешней политики Александра III; общественное движение; мировое значение русской культуры второй половины XIX в.</p>
<p>Раздел 14. Особенности развития капитализма в России (последняя четверть XIX в.)</p>	<p>Задачи модернизации России; особенности развития капитализма в России; реформы С. Ю. Витте</p>
<p>Раздел 15. Российская империя в начале XX в. Николай II</p>	<p>Суть внутренней политики Николая II; реформаторские проекты начала XX в. и опыт их реализации; особенности общественного движения; основные политические</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики  
космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>партии, их классификацию, лидеров и программные установки; особенности становления российского парламентаризма; итоги и значение революции; основные события внешней политики России на рубеже XIX–XX вв.; причины Первой мировой войны и цели сторон; отношение к войне в обществе; итоги и последствия войны.</p>
<p>Раздел 16. Революции в России</p>	<p>Причины, характер, основные события и участников первой российской революции (1905–1907 гг.); причины Февральской революции; свержение самодержавия; деятельность Временного правительства и советов; лидеров и программные установки основных политических партий в 1917 г.; причины прихода к власти большевиков; сущность первых декретов советской власти; преобразования большевиков в сфере государственного управления, экономики и внешней политики, решения национального и социального вопросов; созыв и роспуск Учредительного собрания</p>
<p>Раздел 17. Внутренняя политика Советской России и СССР в предвоенный период</p>	<p>Результаты и последствия Гражданской войны и интервенции (1918–1920 гг.); основные мероприятия политики «военного коммунизма»; причины победы большевиков; особенности национальной политики советской власти, образование СССР, складывание однопартийной политической системы; сущность и итоги НЭПа, политику индустриализации, коллективизации и культурной революции; основные черты и последствия режима личной власти И.В. Сталина.</p>
<p>Раздел 18. СССР в годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.)</p>	<p>Изменения в международной обстановке, основные направления, события внешней политики СССР в 1920–1930-е гг., их итоги и последствия; важнейшие международные договоры, заключенные накануне и в начальный период Второй мировой войны; расширение территории СССР в предвоенный период; важнейшие события Великой Отечественной войны; перестройку тыла на военный лад; создание антигитлеровской коалиции и международные конференции союзных держав в годы войны, итоги и значение победы СССР</p>
<p>Раздел 19. Послевоенные годы. Начало правления Хрущева.</p>	<p>Основные тенденции общественно-политической жизни СССР, ужесточение политического режима и идеологического контроля; особенности и итоги социально-экономической политики; изменения на международной арене, начало «холодной войны», важные события внешней политики СССР в послевоенный период</p>
<p>Раздел 20. Оттепель как особый этап развития СССР.</p>	<p>Изменения в высшем партийном руководстве после смерти И.В. Сталина, меры по десталинизации, демократизации политической системы, противоречия внутривнутриполитического курса, важнейшие мероприятия социально-экономической политики Г.М. Маленкова и Н.С. Хрущева, их непоследовательность, «оттепель» в духовной сфере; новые тенденции в международных</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	отношениях и изменения советской внешней политики, ее основные направления; утверждение принципа мирного сосуществования в международных отношениях; Карибский кризис.
Раздел 21. СССР в эпоху Л.И.Брежнева	Особенности политического курса страны в 1964–1985 гг., усиление консервативных тенденций, изменения в политической системе, возникновение диссидентского движения; экономические реформы середины 1960-х гг., их роль и значение, нарастание противоречий и диспропорций в экономике; развитие социальной сферы; достижения и проблемы в развитии культуры; переход от конфронтации к разрядке, мирные инициативы СССР, «доктрину Брежнева», обострение международной напряженности на рубеже 70–80-х гг.
Раздел 22. СССР в 1985–1991 гг. Перестройка.	Предпосылки и цели перестройки, сущность и последствия экономических и политических реформ; изменения в сфере государственного устройства; концепцию «нового политического мышления» во внешней политике; этапы Перестройки.
Раздел 23. Распад СССР и создание СНГ	Распад СССР и образование СНГ; становление новой российской государственности; пути социально-экономической модернизации России; внешнюю политику страны в 1990 –е гг.
Раздел 24. Российская Федерация в 1990-е гг. РФ в начале ХХ в. В.В.Путин.	Пути социально-экономической модернизации России; особенности развития РФ в 2010-2020-е гг.: реформа Конституции, национальные программы; проблему присоединения Крыма; внешнюю политику страны в ХХI в., в том числе механизмы борьбы с внешними угрозами.
Раздел 25. Роль РУДН как «мягкой силы» в МО	Мирные инициативы СССР в послевоенный период, особенности открытия УДН в 1960, миссию Университета, особенности деятельности первого ректора – С. В. Румянцева, второго ректора – В. Ф. Станиса, третьего ректора – В. М. Филиппова.
<i>Резерв</i>	Тема на выбор ППС (исходя из специализации групп)

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Теория вероятностей и математическая статистика</b>
<b>Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	6/216
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1 Вероятностное пространство	Тема 1.1 Пространство элементарных исходов. Тема 1.2 События, действия над ними. Тема 1.3 Аксиоматическое определение вероятности. Тема 1.4 Вероятностное пространство

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<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>
<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 распределений функции от случайной величины для различных случаев).</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<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 (вычисление распределений). Формула свертки.</p>
<p>Раздел 7 Числовые характеристики случайных величин</p>	<p>Тема 7.1 Математическое ожидание случайной величины, его свойства. Тема 7.2 Дисперсия случайной величины, ее свойства. Тема 7.3 Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин, их свойства. Матрица ковариаций. Тема 7.4 Моменты высших порядков. Медиана, квантиль, мода, энтропия.</p>
<p>Раздел 8 Сходимость случайных величин</p>	<p>Тема 8.1 Сходимость случайных величин. Типы сходимости. Неравенство Чебышева. (Слабый) закон больших чисел для независимых одинаково распределенных случайных</p>
<p>Раздел 9 Центральная предельная теорема</p>	<p>Тема 9.1 Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных случайных величин</p>
<p>Раздел 10 Введение в математическую статистику и теорию оценивания параметров</p>	<p>Тема 10.1 Основные понятия математической статистики Тема 10.2 Оценки неизвестных параметров, свойства оценок. Основные методы точечного оценивания Тема 10.3 Интервальное оценивание.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 11 Проверка статистических гипотез</p>	<p>Тема 11.1 Понятие статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Мощность критерия. Тема 11.2 Алгоритм проверки статистической гипотезы. Лемма Неймана-Пирсона. Критерии проверки параметрических гипотез. Критерий согласия хи-квадрат для проверки гипотезы о виде распределения случайной величины. Тема 11.3 Критерий Стьюдента, критерий Фишера, критерий Колмогорова-Смирнова. Критерий, основанный на выборочном коэффициенте корреляции. Тема 11.4 Ранговые критерии. Критерий Вилкоксона. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Критерии проверки независимости двух случайных величин.</p>
<p>Раздел 12 Приложения математической статистики</p>	<p>Тема 12.1 Регрессионный анализ. Модели регрессии. Метод наименьших квадратов. Схема Гаусса- Маркова. Тема 12.2 Простая линейная регрессия. Метод статистических испытаний. Понятие о планировании эксперимента.</p>
<p>Раздел 13 Случайные процессы</p>	<p>Тема 13.1 Понятие случайного процесса. Классификация и основные характеристики случайных процессов Тема 13.2 Стационарные случайные процессы. Линейные и нелинейные преобразования, дифференцирование и интегрирование случайных процессов. Тема 13.3 Стационарный белый шум. Понятие о марковском случайном процессе. Дискретные и непрерывные марковские процессы. Цепь Маркова.</p>

Наименование дисциплины	Философия
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1. Философия, ее предмет и место в культуре	Тема 1.1 Философские вопросы в жизни современного человека. Предмет философии. Тема 1.2 Философия как форма духовной культуры. Основные характеристики философского знания. Функции философии.
Раздел 2. Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии.	Тема 2.1 Возникновение философии Философия древнего мира. Тема 2.2 Средневековая философия. Философия XVII-XIX веков Тема 2.3 Современная философия. Тема 2.4 Традиции отечественной философии.

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Раздел 3. Философская онтология	Тема 3.1 Бытие как проблема философии. Монистические и плюралистические концепции бытия. Материальное и идеальное бытие. Специфика человеческого бытия. Пространственно-временные характеристики бытия. Проблема жизни, ее конечности и бесконечности, уникальности и множественности во Вселенной. Тема 3.2 Идея развития в философии. Бытие и сознание. Проблема сознания в философии. Знание, сознание, самосознание. Природа мышления. Язык и мышление.
Раздел 4. Теория познания	Тема 4.1 Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания. Познание и творчество. Основные формы и методы познания. Тема 4.2 Проблема истины в философии и науке. Многообразие форм познания и типы рациональности. Истина, оценка, ценность. Познание и практика.
Раздел 5. Философия и методология науки	Тема 5.1 Философия и наука. Структура научного знания. Проблема обоснования научного знания. Верификация и фальсификация. Проблема индукции. Рост научного знания и проблема научного метода. Тема 5.2 Специфика социально-гуманитарного познания. Позитивистские и постпозитивистские концепции в методологии науки. Рациональные реконструкции истории науки. Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.
Раздел 6. Социальная философия и философия истории	Тема 6.1 Философское понимание общества и его истории. Общество как саморазвивающаяся система. Гражданское общество, нация и государство. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития. Необходимость и сознательная деятельность людей в историческом процессе. Тема 6.2 Динамика и типология исторического развития. Общественно-политические идеалы и их историческая судьба (марксистская теория классового общества; «открытое общество» К. Поппера; «свободное общество» Ф. Хайека; нелиберальная теория глобализации) Насилие и ненасилие. Источники и субъекты исторического процесса. Основные концепции философии истории.
Раздел 7. Философская антропология	Тема 7.1 Человек и мир в современной философии. Природное (биологическое) и общественное (социальное) в человеке. Тема 7.2 Антропосоциогенез и его комплексный характер. Смысл жизни: смерть и бессмертие. Тема 7.3 Человек, свобода, творчество. Человек в системе коммуникаций: от классической этики к этике дискурса
Раздел 8. Философские проблемы техники	Тема 8.1 Введение в философию техники. Проблема понимания сущности техники и предмета технических наук. Специфика инженерных методов и мышления. Тема 8.2 Проблема взаимодействия техники и общества. Критика технократических идей в философии техники. Научно-техническая революция и общество. Тема 8.3 Вопрос отношения природы и техники. Проблема взаимосвязи закономерностей развития общества, техники и природы.

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики  
космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Наименование дисциплины	Правоведение
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1. Предмет и метод правоведения. Происхождение государства и права	<p>Тема 1.1 Объект и предмет правоведения. Правоведение как теоретическая наука о праве. Общенаучные и частные методы правоведения. Место правоведения в системе юридических дисциплин и гуманитарных наук. Правоведение как общеобразовательная гуманитарная дисциплина. Цели и задачи курса. Тематическая структура и логика курса. Исторические закономерности происхождения государства и права. Роль экономических, географических, демографических и других факторов в образовании государства и права.</p> <p>Тема 1.2 Переход от присваивающей к производящей экономике как предпосылка появления государства и права. Основные признаки государства, отличающие его от органов власти родоплеменного общества. Особенности становления государственности у различных народов мира. Восточный, азиатский путь возникновения государства. Возникновение европейских государств. Теории происхождения государства и права. Теологическая, патриархальная, психологическая, договорная, насильственная, марксистская концепции происхождения государства и права</p>
Раздел 2. Понятие, сущность и функции государства	<p>Тема 2.1 Понятие государства. Признаки государства. Соотношение понятий: государство, страна, общество, политическая власть. Понятие и характерные черты функций государства.</p> <p>Тема 2.2 Обусловленность функций государства его сущностью. Задачи и функции государства, их соотношение. Классификация функций государства. Внутренние и внешние функции современного Российского государства. Методы и формы осуществления функций государства.</p>
Раздел 3. Форма и механизм государства	<p>Тема 3.1 Понятие формы государства. Формы правления. Формы государственного устройства: понятие, виды. Государственный режим как составная часть формы государства. Пути и способы изменения государства.</p> <p>Тема 3.2 Типология и классификация государств. Критерии типологии. Формационный подход в типологии государств. Цивилизационный подход в типологии государств. Государство переходного периода. Понятие механизма государства. Орган государства, его признаки.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 4. Общая характеристика права</p>	<p>Тема 4.1 Сущность и содержание права. Основные признаки права. Естественное право и позитивное право. Тема 4.2 Принципы права: понятие и виды. Функции права. Источники права.</p>
<p>Раздел 5. Норма права. Система права. Правовые системы</p>	<p>Тема 5.1 Правовые и социальные нормы. Понятие и признаки нормы права. Структура и классификация норм права. Тема 5.2 Система права. Правовая система общества. Классификация правовых систем. Основные правовые семьи народов мира.</p>
<p>Раздел 6. Правоотношения. Правонарушение и юридическая ответственность. Законность и правопорядок. Правовое государство</p>	<p>Тема 6.1 Понятие, признаки и структура правовых отношений. Субъекты правовых отношений. Правосубъектность. Правоспособность, дееспособность, деликтоспособность. Содержание правовых отношений. Субъективное право и юридическая обязанность. Понятие и виды объектов правоотношений. Понятие и виды юридических фактов. Тема 6.2 Понятие и признаки правонарушения. Состав правонарушения. Виды правонарушений. Юридическая ответственность как разновидность социальной ответственности. Понятие, признаки и виды юридической ответственности. Понятие и принципы законности. Законность и целесообразность. Гарантии законности: понятие и виды. Понятие и объективная необходимость правопорядка. Соотношение законности и правопорядка. Понятие и правового государства; социальная и формально-юридическая стороны правового государства</p>
<p>Раздел 7. Основы конституционного права Российской Федерации</p>	<p>Тема 7.1 Характеристика конституционного строя России. Основы правового статуса личности. Классификация и конституционные гарантии прав и свобод человека и гражданина. Гражданство: понятие и сущность. Основания приобретения и прекращения гражданства. Принципы и проблемы федеративного устройства России. Тема 7.2 Разграничение предметов ведения и полномочий между федерацией и ее субъектами. Государственный суверенитет и его признаки. Взаимодействие светского государства и церкви. Народовластие и формы его осуществления. Непосредственная демократия и основные институты представительной демократии в РФ. Правовой статус общественных организаций</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 8. Система органов государственной власти</p>	<p>Тема 8.1 Принцип разделения властей. Виды государственных органов. Конституционный статус и компетенция Президента РФ, Правительства РФ, Федерального собрания и его палат. Законодательный процесс. Органы законодательной и исполнительной власти субъектов РФ. Тема 8.2 Судебная система и принципы осуществления судебной власти. Прокурорский надзор и органы прокуратуры. Адвокатура. Нотариат. Органы внутренних дел РФ. Избирательная система в РФ. Правовые основы местного самоуправления.</p>
<p>Раздел 9. Основы уголовного права</p>	<p>Тема 9.1 Понятие и задачи уголовного права. Понятие и преступления. Состав преступления. Классификация преступлений. Соучастие в преступлении. Тема 9.2 Уголовная ответственность и ее основания. Ответственность несовершеннолетних. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний. Основания освобождения от уголовной ответственности и наказания. Особенная часть УК РФ (преступления против личности, прав и свобод граждан, собственности).</p>
<p>Раздел 10. Основы гражданского права</p>	<p>Тема 10.1 Понятие и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты и объекты гражданского права. Тема 10.2 Сделки. Исковая давность. Понятие и формы права собственности. Обязательственное право, гражданско-правовой договор. Представительство. Доверенность.</p>
<p>Раздел 11. Право интеллектуальной собственности</p>	<p>Тема 11.1 Авторское право: понятие, функции, источники. Субъекты и объекты авторского права. Соавторство. Правопреемники. Личные неимущественные права авторов. Срок действия авторского права. Защита авторских прав. Смежные права. Тема 11.2 Изобретательское (патентное) право. Понятие и источники патентного права. Понятие и условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца. Субъекты патентного права. Оформление прав на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Понятие и значение патента. Личные неимущественные права автора изобретения, полезной модели, промышленного образца. Защита прав авторов и патентообладателей</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 12. Основы наследственного права</p>	<p>Тема 12.1 Понятие и принципы наследственного права. Субъекты и объекты наследственного права. Наследственная масса. Тема 12.2 Время открытия наследства. Наследование по закону и по завещанию. Недостойные наследники. Выморочное имущество. Способы принятия наследства.</p>
<p>Раздел 13. Основы семейного права</p>	<p>Тема 13.1 Семейный кодекс РФ о принципах семейного права. Понятие брака и семьи. Условия и порядок заключения и прекращения брака. Личные и имущественные права и обязанности супругов. Тема 13.2 Права и обязанности родителей и детей. Международная Конвенция о правах ребенка. Понятие и стороны алиментных обязательств (ответственность за неуплату). Усыновление (удочерение), принятие детей на воспитание в семью, опека и попечительство: понятие, юридическое значение и правовые последствия. Защита семейных прав.</p>
<p>Раздел 14. Основы административного права</p>	<p>Тема 14.1 Предмет и метод административного права. Система органов исполнительной власти. Основные принципы государственного управления. Понятие государственной службы государственной должности. Тема 14.2 Понятие административного правонарушения. Основание и порядок привлечения к административной ответственности. Виды административных взысканий.</p>
<p>Раздел 15. Основы трудового права</p>	<p>Тема 15.1 Понятие трудового права. Коллективный договор и соглашения. Трудовой договор (контракт): понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора. Дисциплина труда. Материальная ответственность. Тема 15.2 Особенности регулирования труда женщин и молодежи. Трудовые споры и процедура их разрешения. Механизмы реализации и защиты трудовых прав граждан.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 16. Основы экологического права</p>	<p>Тема 16.1 Экологические системы как объект правового регулирования. Понятие и источники экологического права. Содержание экологического права. Окружающая среда: понятие, природные объекты.</p> <p>Тема 16.2 Право природопользования в России. Виды природопользования. Субъекты природопользования.</p> <p>Тема 16.3 Принципы и объекты правовой охраны. Ответственность за экологические правонарушения. Принципы, виды и порядок возмещения вреда от экологических правонарушений</p>
<p>Раздел 17. Основы международного права</p>	<p>Тема 17.1 Понятие и особенности международного права. Международная система и международные отношения.</p> <p>Тема 17.2 Нормы международного права и их классификация. Источники международного права. Международный договор и обычай. Акты международных конференций и международных организаций. Система международного права. Международное публичное и международное частное право.</p> <p>Тема 17.3 Основные принципы современного международного права, их классификация и правовое содержание. Соотношение международного и внутригосударственного права. Понятие субъектов международного права, их основные признаки.</p> <p>Тема 17.4 Государства как основные субъекты международного права. Международная Правосубъектность народов и наций. Международные организации как субъекты международного права. Проблема признания индивида субъектом международного права</p> <p>Тема 17.5 Международный механизм защиты прав и свобод человека. Правовой статус дипломатических представительств и консульских учреждений, специальные миссии.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Безопасность жизнедеятельности</b>
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности</p>	<p>Тема 1.1. Основные понятия, термины и определения. Тема 1.2. Характерные системы «человек - среда обитания» Тема 1.3. Производственная, городская, бытовая, природная среда Тема 1.4. Взаимодействие человека со средой обитания Тема 1.5. Закон сохранения жизни Куражковского Ю.Н. Тема 1.6. Основы оптимального взаимодействия: комфортность, минимизация негативных воздействий, устойчивое развитие систем.</p>
<p>Раздел 2. Экологические аспекты безопасности жизнедеятельности</p>	<p>Тема 2.1. Сущность экологической безопасности, ее цель, объект и субъект. Основные понятия экологической безопасности, термины и определения Тема 2.2. Угрозы экологической безопасности. Основные виды загрязнений природной среды Тема 2.3. Важнейшие направления обеспечения экологической безопасности. Охрана гидросферы, литосферы, атмосферы. Рациональное природопользование Тема 2.4. Единая система экологического мониторинга. Виды мониторинга. Основные критерии оценки качества среды Тема 2.5. Экологическая политика государства. Правовые основы экологии.</p>
<p>Раздел 3. Классификация чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Тема 3.1. Основные понятия, термины и определения. Тема 3.2. Общая классификация чрезвычайных ситуаций. Тема 3.3. Поражающие факторы и последствия ЧС.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 4. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита населения от их последствий</p>	<p>Тема 4.1. Чрезвычайные ситуации природного характера. Тема 4.2. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций: геофизические и геологические опасные явления; метеорологические и агрометеорологические опасные явления; морские гидрологические опасные явления; гидрологические опасные явления; природные пожары. Тема 4.3. Характеристика поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций природного характера.</p>
<p>Раздел 5. Чрезвычайные ситуации техногенного характера и защита населения от их последствий</p>	<p>Тема 5.1. Чрезвычайные ситуации техногенного характера Тема 5.2. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций: транспортные аварии (катастрофы); пожары, взрывы, угроза взрывов; аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ (АХОВ); аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ (РВ); аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ (БОВ); внезапное обрушение зданий, сооружений; аварии на электроэнергетических системах; аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения; аварии на очистных сооружениях; гидродинамические аварии. Тема 5.3. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Фазы развития чрезвычайных ситуаций</p>
<p>Раздел 6. Российская система предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Тема 6.1. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях (РСЧС): задачи и структура. Тема 6.2. Территориальные подсистемы РСЧС Тема 6.3. Функциональные подсистемы РСЧС Тема 6.4. Уровни управления и состав органов по уровням Тема 6.5. Координирующие органы, органы управления по делам ГО и ЧС, органы повседневного управления</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 7. Формирование здорового образа жизни студентов</p>	<p>Тема 7.1. Общие основы и проблемы здорового образа жизни, питания и труда студента. Тема 7.2. Адаптационные механизмы организма студента к вузу и климату. Тема 7.3. Образ жизни и заболевания глаз студента. Тема 7.4. Профилактика инфекционных заболеваний и вакцинация. Тема 7.5. Предупреждение заболеваний опорнодвигательного аппарата студента. Тема 7.6. Методы поддержания здоровых зубов. Тема 7.7. Предупреждение вредных привычек среди студентов.</p>
<p>Раздел 8. Окружающий мир. Опасности, возникающие в повседневной жизни, и безопасное поведение</p>	<p>Тема 8.1. Окружающий мир и человек, характер их взаимодействия. Человек как объект и субъект безопасности. Ситуации, возникающие в процессе жизнедеятельности человека. Тема 8.2. Особенности города, как среды обитания. Зоны повышенной опасности в городе. Службы безопасности города.</p>
<p>Раздел 9. Пожары. Меры пожарной безопасности в быту. Действия при пожаре.</p>	<p>Тема 9.1. Основные меры безопасности при обращении с электробытовыми приборами. Тема 9.2. Газ. Правила пользования газовыми приборами в быту. Отравления угарным газом. Тема 9.3. Отравления пищевыми продуктами. Безопасность пищевых продуктов. Профилактика отравлений. Тема 9.4. Аварии на коммунальных системах обеспечения. Нарушение жизнедеятельности людей при авариях и меры по предупреждению последствий данных ситуаций.</p>
<p>Раздел 10. Электробезопасность</p>	<p>Тема 10.1. Действия электрического тока на организм. Классификация помещений и оборудования по степени поражения человека электротоком. Тема 10.2. Основные требования безопасного устройства и эксплуатации электроустановок. Правила безопасности электроустановок во взрывоопасных и пожароопасных помещениях. Тема 10.3. Защита от поражения электрическим током. Меры безопасности при отдельных видах работ. Тема 10.4. Защитные заземления электрооборудования Тема 10.5. Виды травм и оказание первой помощи при поражении электрическим током.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Раздел 11. Комплексная безопасность образовательного учреждения	<p>Тема 11.1. Понятие комплексной безопасности образовательного учреждения (далее КБ ОУ). Компоненты системы КБ ОУ. Нормативно-правовая база обеспечения КЮ ОУ.</p> <p>Тема 11.2. Научно-методологические основы КБ ОУ. передовой опыт в разработке принципов КБ ОУ.</p> <p>Тема 11.3. Технические средства обеспечения безопасности в ОУ.</p> <p>Тема 11.4. Антитеррористическая защищенность ОУ.</p> <p>Тема 11.5. Общественная безопасность в ОУ.</p> <p>Тема 11.6. Гражданская оборона и защита от ЧС в ОУ.</p> <p>Тема 11.7. Защита персональных</p>
-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Наименование дисциплины	Русский язык и культура речи
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p>Раздел 1. Основные понятия курса: язык как основное средство общения, литературный язык, нелитературные разновидности языка, речь, культура речи. Общая характеристика современного русского литературного языка. Норма как основа культуры речи.</p>	<p>Тема 1.1. Цели и задачи, содержание и организация дисциплины «Русский язык и культура речи». Язык как средство общения. Литературный язык и нелитературные разновидности языка. Речь как реализация языковой системы в конкретной коммуникативной ситуации. Определение понятий «речевое общение», «речевая ситуация», «речевая культура». Культура речи как необходимый компонент риторического образования специалиста. Норма как основа речевой культуры, искусства общения.</p>
<p>Раздел 2. Нормы современного русского литературного языка.</p>	<p>Тема 2.1. Орфоэпические нормы и интонация как основа культуры устной (звучащей) речи.</p> <p>Тема 2.2. Морфологические нормы: трудные случаи образования и употребления грамматических форм слова.</p> <p>Тема 2.3. Синтаксические нормы. Трудные случаи согласования и управления в словосочетаниях. Предупреждение ошибок в построении простого и сложного предложений.</p> <p>Тема 2.4. Лексические нормы: правильность словоупотребления как необходимое условие эффективной речевой коммуникации.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 3. Стилистические ресурсы языка.</p>	<p>3.1. Основные понятия стилистики. Стилиевое многообразие русского языка. 3.2. Общая характеристика, жанры и языковые средства научного стиля. Основные жанры учебно-научной литературы. 3.3. Письменная коммуникация в учебнонаучной сфере. Структурно-языковые особенности плана, конспекта и аннотации. Речевые стереотипы, переработка информации и правила составления. 3.4. Письменная коммуникация в деловой сфере. Структурно-языковые особенности и требования к оформлению документов. Этические нормы деловой переписки. Структура делового письма и языковые клише. Речевой этикет в документе. Деловая переписка по Интернету.</p>
<p>Раздел 4. Основы ораторского искусства</p>	<p>Тема 4.1. Роды и виды ораторского искусства. Подготовка к выступлению: композиция и план. Особенности убеждающей речи. Виды аргументов и способы аргументации Тема 4.2. Оратор и его аудитория. Установление контакта и поддержание внимания слушателей. Советы начинающему оратору.</p>
<p>Раздел 5. Итоговый контроль. Проверка умений и навыков, полученных в результате обучения</p>	<p>Тема 5.1. Студенческая конференция (выступления студентов по предложенным темам и их обсуждение) Зачётная контрольная работа.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	Физическая культура
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2 / 72
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
<p>Раздел 1. Методико-практический раздел</p>	<p>Тема 1. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Тема 2. Показатели физического развития Тема 3. Показатели функционального состояния. Тема 4. Показатели физической подготовленности Тема 5. Показатели физической работоспособности Тема 6. Показатели психофизиологического состояния Тема 7. Физическая культура в производственной деятельности бакалавра и специалиста.</p>
<p>Контрольный раздел</p>	<p>Тестирование теоретических знаний Зачетное задание</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	Иностранный язык
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	10 / 360
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики  
космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Разделы	Темы
Раздел 1. Бытовая сфера общения	Тема « <u>Я и моя семья</u> » Гласные и согласные звуки. Правила чтения. Интонация. Ударение. Дом. Жилищные условия. Семейные традиции. Обязанности. Понятие об артикле. Определенный, неопределенный.
	Тема « <u>Я и моя семья</u> » Досуг. Семейные путешествия. Группы местоимений. Семейные праздники. Еда. Покупки. Порядок слов в предложении.
Раздел 2. Учебно-познавательная сфера общения	Тема « <u>Я и мое образование</u> » Высшее образование в России. Уровни в/о. Мой вуз. Надежды. Имя существительное в единственном и множественном числе. Имя прилагательное. Степени сравнения прилагательных и наречий.
	Тема « <u>Я и мое образование</u> » Высшее образование за рубежом. Уровни в/о. Старейшие университеты зарубежных стран. Числительные: количественные и порядковые. Студенческая жизнь в России. Научная жизнь студентов. Студенческая жизнь за рубежом. Культурная и спортивная жизнь студентов.
Раздел 3. Социально-культурная сфера общения	Тема « <u>Я и мир</u> » Иностранный язык в современном мире и его роль. Туризм. Модальные глаголы. Национальные традиции и обычаи. Союзы и их виды.
	Тема « <u>Я и мир</u> » Страна изучаемого языка. Политическое устройство. Экономика. Часть речи: Наречие. Население. Города. Достопримечательности. Сложноподчиненное предложение.
Раздел 4. Профессиональная сфера общения	Тема « <u>Я и моя будущая профессия</u> » Изучаемые дисциплины. Сферы деятельности. Объявления о вакансиях. Причастие. Обязанности специалистов. Научно-популярные тексты. Будущее время.
	Тема « <u>Я и моя будущая профессия</u> » Выдающиеся деятели науки. Научные школы. Прошедшее время. Открытия. Страдательный залог.

<b>Наименование дисциплины</b>	Русский язык (как иностранный)
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	10 / 360
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Разделы	Темы
Раздел 1. Части речи	Определение части речи, к которой относится слово; восстановление исходной формы слова; определение семантической группы имен существительных (предмет,

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	лицо, процесс, свойство, отношение); возможность выражения процесса/действия/ состояния глаголом, существительным, причастием, деепричастием, прилагательным.
Раздел 2. Модель предложения	<p>Определение модели предложения и ее типовое значение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) предмет и его характеристика, выраженная существительным; лицо и его действие;</li> <li>2) предмет и его свойство;</li> <li>3) предмет и его процессуальный признак;</li> <li>4) наличие/отсутствие предмета в данном месте; взаимообусловленность форм выражения субъекта и предиката; идентификация синонимичных моделей.</li> </ol>
Раздел 3. Модификации и синонимичные варианты моделей предложений	<p>Определение и использование модификаций и синонимичных вариантов предложений со значением:</p> <p>лицо и его действие, предмет и его процессуальный признак, предмет и его свойство: основная модель, модификация времени и виды, фазисные модификации, модальные модификации, пассивные конструкции, синонимичные варианты.</p>
Раздел 4. Вторичные способы обозначения ситуации	<p>Нахождение вторичных обозначений компонентов предложения; образование вторичных обозначений компонентов предложения; определение функции вторичных обозначений (компонент предложения, пункт плана); тексто-образующие функции вторичных обозначений ситуации как средство скрепления, соединения предложений; определение наличия авторизирующих компонентов в предложении; умение соединения предложений в текст; использование вторичных способов обозначения ситуации как компонентов; предложения со значением: времени/условия, метода и способа действия и выражение информации с помощью простого предложения или сложного предложения.</p>
Раздел 5. Распространители предложения. Сложные предложения	<p>Определение распространителей модели предложения или её компонентов:</p> <p>слово, словосочетание, предложение.</p> <p>Значения придаточных предложений: условия, причины, цели, уступки, следствия, определительное значение, объективное значение; обозначение причинно-следственных отношений между процессами, явлениями, свойствами предметов с помощью глаголов, предлогов, в сложном предложении с помощью союзов, особенности использования пассивных конструкций в предложениях, где отношения причины и следствия могут пониматься неоднозначно.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	Нахождение слов, которые называют тему текста, связывают предложение с заголовком текста, с предыдущим предложением.
<p>Раздел 6. Типы текстов. Тексты о предметах предметах</p>	<p>Умение выделять среди множества заголовков заголовки о предметах, умение выделять в составе заголовка существительные со значением предмета; описание класса предметов; переход от описания одного подкласса к описанию признаков нового подкласса с помощью словосочетаний:          Большинство предметов ...          Многие предметы ...          Ряд предметов ...          Группа предметов ...          Некоторые предметы ...          Один из предметов ...          количественная характеристика как одна из важных характеристик предмета;          использование основных типов предложений, сообщающих о составе предмете при описании природных предметов и предметов, созданных человеком:          Предмет состоит из компонентов.          Предмет содержит компоненты.          Предмет имеет компоненты.          У предмета/ в предмете есть компоненты.          В состав предмета входит компонент.          Компонент содержится в предмете.          Компонент – составная часть предмета.          Компоненты составляют предмет.          Форма и цвет (окраска) как важная характеристика при описании предметов предмет имеет форму чего, предмет имеет какую форму,          предмет имеет какой цвет(окраску), предмет какого цвета          составление типового текста о предмете с суммарной информацией;          нахождение в тексте описание признаков предметов и определение способа этого описания;          представление информации о признаках предметов различными способами;          определение подтем внутри текста;          определение границ субтекстов;          составление сложного плана текста;          составление на основе данной информации типового текста (т.е. выражение данной информации с помощью типовых моделей).</p>
<p>Раздел 7. Типы текстов. Тексты о процессах</p>	<p>Определение подтем внутри текста, определение границ субтекстов, составление сложного плана текста, составление на основе данной информации элементарный типовой текст (т.е. выражение данной информации с помощью типовых моделей);          Типовые смыслы:</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие процесса (при описании протекания процесса);</li> <li>- конкретизация предмета-носителя процесса;</li> <li>- количественная характеристика процесса;</li> <li>- качественная характеристика процесса;</li> <li>- место протекания процесса (пространственная характеристика процесса);</li> <li>- временная характеристика процесса;</li> <li>- условие протекания процесса;</li> <li>- изменение процесса;</li> <li>- причина процесса;</li> <li>- необходимое основание процесса;</li> <li>- следствие процесса;</li> <li>- этапы процесса;</li> <li>- использование процесса;</li> <li>- оценка процесса;</li> <li>- дефиниция процесса.</li> </ul>
<p>Раздел 8. Типы текстов. Тексты о свойствах</p>	<p>Предложения со значением свойства и его характеристика: обладать свойством/способностью + инфинитив; свойство/способность + инфинитив.; предмет какой/каков; предмет обладает, отличается, характеризуется чем (сущ.со знач. свойства в Т.п.); предмету присуще, свойственно, для предмета характерно что (сущ.со знач. свойства в И.п.).</p> <p>Определение подтем внутри текста, определение границ субтекстов, составление сложного плана текста, составление на основе данной информации элементарный типовой текст (т.е. выражение данной информации с помощью типовых моделей).</p>
	<p align="center"><b>НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ (РЕФЕРИРОВАНИЕ)</b></p>
<p>Раздел 1. Предложения с реферативной формой типа Арка как архитектурный элемент; Архитектор как бакалавр по проектированию и сооружению зданий.</p>	<p>Изучение основных конструкций предложений реферативной формой Арка как архитектурный элемент; Архитектор как бакалавр по проектированию сооружений зданий.</p> <p>Тип предложения: Арка – архитектурный элемент. ( субъект (S) – существительное, предикат (P) существительное.).</p> <p>Формирование навыков и умений осмыслить (при чтении аудировании) и продуцировать (при говорении и письме) основные и вторичные способы обозначения каждой ситуации.</p>
<p>Раздел 2. Предложения с реферативной формой типа Прозрачность стекла</p>	<p>Изучение основных конструкций предложений реферативной формой Прозрачность стекла.</p> <p>Тип предложения: Стекло прозрачно/прозрачное. ( субъект (S) – существительное, предикат (P) прилагательное.).</p> <p>Формирование навыков и умений осмыслить (при чтении и аудировании) и продуцировать (при говорении и письме) основные и вторичные способы обозначения каждой ситуации.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 3. Предложения с реферативной формой типа Строительство дома; Проектирование зданий (архитекторами)</p>	<p>Изучение основных конструкций предложений с реферативной формой Строительство дома; Проектирование зданий (архитекторами). Тип предложения: Дом строится. Архитекторы проектируют здания. (субъект (S) – существительное, предикат (P) – глагол.). Формирование навыков и умений осмыслять (при чтении и аудировании) и продуцировать (при говорении и письме) основные и вторичные способы обозначения каждой ситуации.</p>
<p>Раздел 4. Предложения с реферативной формой типа Наличие/отсутствие в здании лифта</p>	<p>Изучение основных конструкций предложений с реферативной формой Наличие/отсутствие в здании лифта. В предложении есть три компонента: место, глагол, предмет: Тип предложения, в котором локативный субъект или субъект – посессор характеризуется наличием/ отсутствием предмета: В здании есть/имеется/установлен лифт. Формирование навыков и умений осмыслять (при чтении и аудировании) и продуцировать (при говорении и письме) основные и вторичные способы обозначения каждой ситуации.</p>
<p>Раздел 5. Отношение автора статьи к информации</p>	<p>Представление о возможности двух способов подачи информации: 1) объективного и 2) субъективированного (авторизованного); сообщение об источнике информации; выражение авторского отношения к информации; оценка информации автором.</p>
<p>Раздел 6. Связи между предложениями текста</p>	<p>Текстообразующая функция повторяющихся слов, вторичных обозначений ситуации, местоименных повторов и др.; авторизация связей между предложениями текста.</p>
<b>РУССКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ПОВСЕДНЕВНОГО ОБЩЕНИЯ</b>	
<p>Раздел 1. Погода и климат</p>	<p>Передача сообщений о погоде с изменением временного плана; составление прогноза погоды с опорой на текст. Образование прилагательных и наречий состояния от существительных, обозначающих явления погоды и природы. Образование отглагольных существительных. Дискуссия: Какие меры являются наиболее эффективными для спасения во время стихийного бедствия.</p>
<p>Раздел 2. Дом. Семья</p>	<p>Рассказ о своей семье. Короткое описание дома с опорой на предложенные конструкции. Лексика, используемая для описания интерьера дома; тематическая группа: члены семьи и родственники. Прилагательные, обозначающие цвета. Дебаты: Где лучше жить: в городе или деревне? В квартире или собственном доме?</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Раздел 3. Встречи и приёмы	<p>Формулирование вопросов к тексту; составление рекомендаций на основе текста. Структура диалога.</p> <p>Передача содержания текста от лица разных действующих лиц.</p> <p>Причастия (краткая и полная форма).</p> <p>Наречия.</p> <p>Выражение характеристики действия.</p> <p>Ролевой урок: хозяйка и гости.</p>
Раздел 4. Внешний облик. Одежда	<p>Лексическая синонимия, антонимия; тематические группы слов, обслуживающие данную тему.</p> <p>Структура монологического высказывания, трансформация монолога в диалог. Части речи; синтаксическая синонимия; структура определения.</p> <p>Составление рекламных объявлений, связанных с одеждой, по образцу.</p> <p>Мозговой штурм: Как одеться на бал.</p>
Раздел 5. Праздники и подарки	<p>Выражение возможности, долженствования. Прямая и косвенная речь. Действительные причастия. Переносные значения глагола «строить» с приставками. Глагол «звонить» с приставками. Тематические группы слов: одежда, обувь, косметика, бытовая техника, канцелярские товары.</p> <p>Практическое занятие в диалоговом режиме: урок- диалог на тему « Что подарим любимому человеку?»</p>
Раздел 6. Здоровое питание	<p>Вычленение из текста единиц смысловой информации.</p> <p>Виды глаголов, побудительные предложения.</p> <p>Синтаксическая синонимия в тексте кулинарного рецепта.</p> <p>Тематические группы слов, обозначающих продукты питания человека, виды термической обработки продуктов питания. Составление диет разного назначения</p> <p>Урок-дискуссия на тему: Может ли человек прожить без сладкого?</p>
Раздел 7. Транспорт в городе	<p>Понимание и извлечение необходимой информации из текста; составление текста с опорой на номинативные конструкции.</p> <p>Тематическая группа «Виды городского транспорта».</p> <p>Прогнозирование развития высказывания; характеристика участников события и места действия.</p> <p>Мозговой штурм: пути решения проблемы пробок.</p>
Раздел 8. Здоровый образ жизни	<p>Лексика темы «Физкультура и спорт». Описание характерных особенностей различных видов спорта.</p> <p>Синтаксическая синонимия.</p> <p>Выражение сравнения, сопоставления.</p> <p>Лекция с заранее запланированными ошибками.</p> <p>Коллективное исправление.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	«Второй иностранный язык (практический курс)»
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	8 / 288

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разде лы</b>	<b>Т е м ы</b>
Раздел 1. Знакомство	Тема 1.1 Вводные фразы. Личная информация о себе. Место жительства, адрес, телефон. Дни недели. Числительные до 100. Порядок слов в предложении. Тема 1.2 Семья, родственники и друзья. Описание дома/квартиры. Семейные традиции. Местоимения и их виды
Раздел 2. Повседневная жизнь	Тема 2.1 Мои будни. Свободное время. Хобби и увлечения. Единственное и множественное число. Тема 2.2 Прогноз погоды. Климат. Календарь. Время. Модальные глаголы.
Раздел 3. В городе	Тема 3.1 Транспорт. Отдых. Путешествия. Времена глагола. Тема 3.2 Еда. Национальная кухня. Заказ в кафе. Покупки. Предлоги места, времени и движения
Раздел 4 Будущая профессия	Тема 4.1 Мой университет. Обучение. Правильные и неправильные глаголы. Тема 4.2 Работа мечты. Описание рабочего процесса. Карьера. Будущее и прошедшее время

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

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

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

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>Тема 5.6 Метод Флетчера-Ривса</p>
<p>Раздел 6 Методы оптимизации второго порядка</p>	<p>Тема 6.1 Методы оптимизации второго порядка Тема 6.2 Метод Ньютона Тема 6.3 Метод Ньютона-Рафсона Тема 6.4 Метод Марквардта</p>
<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>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

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

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Теория автоматического управления</b>
<b>Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	11/396
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы)</b>
Раздел 1 Математические модели и динамические характеристики линейных стационарных систем автоматического регулирования	<p>Тема 1.1 Введение. Аппарат теории автоматического управления. Понятия: оптимизация, регулирование, коррекция.</p> <p>Тема 1.2 Общая структурная схема САУ.</p> <p>Тема 1.3 Классификация САУ, в том числе статические и астатические.</p> <p>Тема 1.4 Получение математических моделей. Методика составления уравнений "вход-выход". Входные сигналы.</p> <p>Тема 1.5 Линеаризация уравнений САУ. Принцип суперпозиции.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>Тема 1.6 Преобразование Фурье. Понятие частотной характеристики. Использование частотных характеристик для определения реакции САР. Экспериментальное определение.</p> <p>Тема 1.7 Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа.</p> <p>Тема 1.8 Понятие передаточной функции. Понятие ЛАХ. Связь ЧХ и ПФ ("s", "jw", "p").</p> <p>Тема 1.9 Типовые структурные звенья САР. Пример вывода ПФ апериодического звена</p> <p>Тема 1.10 Структурные преобразования схем ЛСС. Примеры. Виды ПФ</p>
<p>Раздел 2 Устойчивость линейных систем</p>	<p>Тема 2.1 Понятие устойчивости САР. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Свойства. Принцип аргумента.</p> <p>Тема 2.2 Частотные критерии устойчивости. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста-Михайлова.</p> <p>Тема 2.3 Модификация критерия Найквиста-Михайлова для астатических систем.</p> <p>Тема 2.4 Границы применимости методов оценки с помощью частотных критериев.</p> <p>Тема 2.5 Запас устойчивости</p>
<p>Раздел 3 Качество систем автоматического регулирования</p>	<p>Тема 3.1 Понятие качества САР. Первичные показатели качества.</p> <p>Тема 3.2 Частотные и интегральные методы оценки качества.</p> <p>Тема 3.3 Связь частотных характеристик с переходной функцией.</p> <p>Тема 3.4 Способность отработки сигналов как оценка качества САР. Коэффициенты ошибки. Способы вычисления коэффициентов ошибки. Влияние астатизма на коэффициенты ошибки и установившуюся ошибку.</p>
<p>Раздел 4 Коррекция систем автоматического регулирования</p>	<p>Тема 4.1 Синтез САР. Основы синтеза.</p> <p>Тема 4.2 Виды синтеза САР (структурный, параметрический).</p> <p>Тема 4.3 Подходы к коррекции САР.</p> <p>Тема 4.4 Метод желаемой ЛАХ Солодовникова. Алгоритм синтеза, связь частотной характеристики и первичных показателей</p>
<p>Раздел 5 Математические модели</p>	<p>Тема 5.1 Понятие нелинейных систем. Типовая структурная схема</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>нелинейных детерминированных систем</p>	<p>нелинейной системы. Виды нелинейных элементов. Тема 5.2 Понятие фазовой плоскости. Построение фазовых диаграмм, метод припасовывания. Тема 5.3 Построение линий переключения. Скользящий режим. Метод изоклин. Влияние обратной связи на линии переключения в релейной системе. Тема 5.4 Мнимые линии переключения, правило построения. Учёт чистого запаздывания. Тема 5.5</p>
<p>Раздел 6 Устойчивость нелинейных систем</p>	<p>Тема 6.1 Понятие устойчивости нелинейных систем. Особые режимы движения нелинейных систем. Тема 6.2 Методы оценки устойчивости цикла автоколебаний: алгебраические, графические. Тема 6.3 Диаграммы Ламерея. Проверка цикла автоколебаний на устойчивость. Тема 6.4 Методы оценки устойчивости автоколебаний: использование частотных критериев Михайлова, Найквиста-Михайлова. Аналогии с устойчивостью линейных систем. Тема 6.5 Фазовая граница устойчивости. Алгоритм построения. Тема 6.6 Вынужденное движение нелинейных систем при гармоническом воздействии. Функция смещения. Расширение методики на поиск вынужденного движения произвольного детерминированного сигнала. Тема 6.7 Общие подходы к оценке устойчивости систем. Устойчивость</p>
<p>Раздел 7 Исследование случайных процессов в системах автоматического регулирования</p>	<p>Тема 7.1 Понятие случайных величин. Приложение основных характеристик в задачах исследования САР: математическое ожидание, дисперсия, спектральная плотность, корреляция. Тема 7.2 Свойства характеристик случайных величин, понятие сигнала "белый шум". Тема 7.3 Прохождение случайного сигнала через линейную стационарную систему автоматического регулирования. Вывод уравнения связи спектральных плотностей. Тема 7.4 Математические модели стохастических САР в пространстве состояний. Дисперсионные уравнения. Тема 7.5 Формирующий фильтр. Примеры применения.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 8 Синтез систем автоматического управления. Оптимизация.</p>	<p>Тема 8.1 Модальное управление. Методы назначения корней. Тема 8.2 Наблюдающие устройства. Тема 8.3 Методы оптимизации систем автоматического управления. Понятие функционала качества. Тема 8.4 Классическое вариационное исчисление. Применение уравнений Лагранжа для оптимизации. Тема 8.5 Принцип максимума Понтрягина. Тема 8.6 Применение подходов при фиксированном и не фиксированном времени управления. Уравнение трансверсальности. Тема 8.7 Пример оптимизации управления (Брахистохрона).</p>
<p>Раздел 9 Исследование дискретных систем автоматического управления</p>	<p>Тема 9.1 Дискретные САУ. Типы квантования: квантование по уровню, по значению Тема 9.2 Пространство состояний и модели непрерывнодискретных систем. Тема 9.3 Типовые звенья дискретных САУ. Влияние экстраполятора. Сравнение реакции на типовые воздействия непрерывных и дискретных систем. Тема 9.4 Особенности математического моделирования дискретных систем. Различие импульсных и дискретных систем. Тема 9.5 Теорема Котельникова. Эффект транспонирования частот. Тема 9.6</p>
<p>Раздел 10 Нестационарные системы, общие сведения.</p>	<p>Тема 10.1 Нестационарные системы автоматического регулирования. Методы описания, подходы к исследованию. Тема 10.2</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	Иностранный язык в профессиональной деятельности
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	10 / 360
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
<p>Раздел 1. Этика делового общения</p>	<p><i>Тема «Разговорные клише»</i> Взаимное знакомство. Приветствие. Представление. Штампы и клише в текстах. Речевые клише делового общения.</p>
	<p><i>Тема «Разговорные клише»</i></p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	Контакты. Поздравление. Прощание Речевые шаблоны для делового взаимодействия.
Раздел 2. Основы делового общения. Академическое письмо	<u>Тема «Личные данные. Анкета»</u> Сообщение личных данных в устной/письменной форме. Заполнение анкеты.
	<u>Тема «Академическое письмо»</u> Понятие, структура и жанровое многообразие академического письма. Академический текст и требования к нему. Работа над текстом. Презентация результатов исследования.
Раздел 3. Профессиональное общение специалиста	<u>Тема «Основы деловой переписки»</u> Письмо: деловое, частное, официальное. Виды и примеры писем. Характеристика деловых писем. Электронное письмо.
	<u>Тема «Основы деловой переписки»</u> Сообщение на автоответчике. Телефонный разговор. Краткое сообщение о событиях/намерениях. Описание учебного/производственного процесса.
Раздел 4. Деловое профессиональное общение	<u>Тема «Этика общения в бизнес-среде»</u> Профессиональный разговорный язык. Язык специальности. Словарное и контекстное значение слова.
	<u>Тема «Деловые коммуникации»</u> Устная и письменная форма деловой коммуникации. Контекстуальные замены. Лексические и грамматические переводческие трансформации.

<b>Наименование дисциплины</b>	Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	10 / 360
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Раздел 1. Русский язык как средство овладения профессией.	Тема 1.1. Престижные и востребованные профессии инженерно-технической сферы (профиля). Тема 1.2. Профессиональный портрет специалиста. Качества, свойства, способности. Тема 1.3. Знакомство с текстами из профессиональных журналов и сайтов, текстами-информациями кадровых агентств. Тема 1.4. Оформление автобиографии и резюме. Языковые средства самопрезентации. Тема 1.5. Ролевой урок: собеседование при устройстве на работу.
Раздел 2. Формирование профессионального тезауруса специалиста инженерного профиля	Тема 2.1. Общенаучная и узкоспециальная лексика. Терминообразование. Тема 2.2. Принципы семантизации терминологической лексики по специальности.

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>Анализ словообразовательных моделей профессиональной лексики.</p> <p>Тема 2.3 Образование и использование отглагольных существительных.</p> <p>Тема 2.4. Выражение взаимосвязи и взаимодействия явлений, процессов, событий Предлоги, характерные для научной и профессиональной речи.</p> <p>Тема 2.5. Использование слов-организаторов профессиональной речи, фразеологических и устойчивых словосочетаний.</p> <p>Тема 2.6. Квест-игра «Профессиональная лексика».</p>
<p>Раздел 3. Чтение профессионально-ориентированных текстов</p>	<p>Тема 3.1. Чтение аутентичных текстов на профессиональные темы с использованием различных стратегий (изучающее, просмотровое, информативное).</p> <p>Тема 3.2. Структурно-смысловой анализ текстов по специальности: выделение ключевых слов, информативного центра; основной и дополнительной информации.</p> <p>Тема 3.3. Чтение текстов, составление разного вида планов: номинативного, вопросного, тезисного.</p> <p>Тема 3.4. Понятие о компрессии текста. Формулы развертывания и сжатия текстового материала.</p> <p>Тема 3.5. Трансформация текстов по специальности: осмысление, переработка содержания, изложение основной информации. Подготовка сообщений для проекта по теме.</p>
<p>Раздел 4. Профессиональный диалог: коммуникативные стратегии, речевые тактики и поведение в деловой беседе, структура делового диалога</p>	<p>Тема 4.1. Чтение и аудирование диалогов-бесед / интервью по специальности с целью адекватности понимания профессионально значимой информации.</p> <p>Тема 4.2. Чтение и аудирование диалогов-бесед / интервью по специальности с целью формирования языкового аппарата диалогической речи.</p> <p>Тема 4.3. Коммуникативные средства достижения целей профессионального диалога: обмен приветствиями, введение в тему диалога, изложение своего мнения по теме.</p> <p>Тема 4.4. Коммуникативные средства достижения целей профессионального диалога: вопросы к участнику диалога, запрос его мнения.</p> <p>Тема 4.5. Языковые средства начала диалога и его завершения, диалогические единства профессионального диалога.</p> <p>Тема 4.6. Ролевая игра: участие в диалоге на одну из профессиональных тем.</p>
<p>Раздел 5. Дискуссия как форма профессионального общения</p>	<p>Тема 5.1 Понятие дискуссии. Правила ведения профессиональной дискуссии. Коммуникативно-смысловые блоки, характерные для полилога-дискуссии.</p> <p>Тема 5.2. Языковые средства коммуникативно-смысловых блоков дискуссии. Включение в беседу,</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>изложение собственной точки зрения, приведение собственных аргументов.</p> <p>Тема 5.3. Языковые средства коммуникативно-смысловых блоков дискуссии. Привлечение внимания собеседника; запрос информации о мнении собеседника.</p> <p>Тема 5.4. Языковые средства коммуникативно-смысловых блоков дискуссии. Уточнение адекватности восприятия информации.</p> <p>Тема 5.5. Языковые средства коммуникативно-смысловых блоков дискуссии. Выражение согласия/несогласия с мнением собеседника, опровержение какого-либо отдельного положения, мнения, приведение контраргументов.</p> <p>Тема 5.6. Языковые средства коммуникативно-смысловых блоков дискуссии. Языковые средства, характерные для начала высказывания, выделения основной мысли, для заключительной части высказывания.</p> <p>Тема 5.7. Урок-дискуссия по актуальной профессиональной проблеме.</p>
<p>Раздел 6. Составление деловых документов в профессиональной деятельности. Жанры письменной деловой речи</p>	<p>Тема 6.1 Основные признаки и типичные языковые средства официально-делового текста. Функциональные и структурно-языковые особенности документов.</p> <p>Тема 6.2. Определение документа. Классификация документов по происхождению, назначению, оформлению</p> <p>Тема 6.3. Понятие реквизита. Основные реквизиты и их оформление.</p>
<p>Раздел 7. Речевой этикет в профессиональной деятельности</p>	<p>Тема 7.1. Содержание понятия «речевой этикет». Основные стандарты этикета делового человека.</p> <p>Тема 7.2. Стандарты этикета делового человека и тактики реагирования при участии в деловых беседах, переговорах.</p> <p>Тема 7.3. Особенности делового телефонного разговора, стандартные речевые формулы.</p> <p>Тема 7.4. Ролевой урок: Разговор по телефону на профессиональную тему.</p>

<b>Наименование дисциплины</b>	Прикладная физическая культура
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	328
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>Разделы</b>	<b>Темы</b>
Практический раздел	<p>Легкая атлетика</p> <p>Спортивные игры</p> <p>Гимнастика</p> <p>Лыжная подготовка</p> <p>Самостоятельная работа студентов*</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Architecture of computer networks</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3/108
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1 Сетевые технологии	Тема 1.1 Протоколы сетевой модели OSI, TCP/IP, Клиент- серверная архитектура. Тема 1.2 Администрирование сетей: установка, настройку, обновление, мониторинг, обслуживание и защита сети.
Раздел 2 Безопасность компьютерных сетей.	Тема 2.1 Анализ и оценка рисков, контроль доступа к данным Тема 2.2 Безопасность сетевых протоколов.
Раздел 3 Администрирование и управление компьютерными сетями.	Тема 3.1 Различные аспекты управления и администрирования компьютерных сетей Тема 3.2 Установка и настройка сетевых устройств Тема 3.3 Мониторинг и диагностика сети Тема 3.4 Управление сетевыми ресурсами и контроль доступа.

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Applications of earth remote sensing</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3/108
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1 Основы дистанционного зондирования Земли	Тема 1.1 Задачи дистанционного зондирования Земли Тема 1.2 Типы систем дистанционного зондирования Земли Тема 1.3 Основные характеристики данных дистанционного зондирования Земли Тема 1.4 Основы обработки данных дистанционного зондирования Земли
Раздел 2 Области применения геоинформационных систем и дистанционного зондирования Земли	Тема 2.1 Обзор прикладных задач Тема 2.2 Картографические сервисы и ГИС-приложения Тема 2.3 Тематическая обработка данных дистанционного зондирования Земли

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Basic of development of secure software and computer networks</b>
<b>Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3/108
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1 Защищенное программное обеспечение и компьютерные сети	Тема 1.1 Принципы разработки и проектирования защищенного программного обеспечения. Тема 1.2 Виды угроз безопасности в компьютерных сетях и защита от них Тема 1.3 Методы шифрования информации и оценка безопасности системы
Раздел 2 Протоколы защиты сетевых соединений и методологии защиты данных при работе с сетью.	Тема 2.1 Настройка и передача данных по протоколу FTP-FTPS Тема 2.2 Настройка и передача данных по протоколу HTTP-HTTPS Тема 2.3 Основные принципы аутентификации и авторизации пользователей в системе
Раздел 3 Правила организации информационной безопасности и защита от кибератак	Тема 3.1 Оценка уязвимости системы Тема 3.2 Проведение тестирования на проникновение

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Discrete mathematics</b>
<b>Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	2/72
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
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

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных» по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>Carnot cards. Commutation schemes Тема 2.5 Predicate calculus Тема 2.6 Basic premises of proof theory. Mathematical induction</p>
<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>

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Virtual and augmented reality technology</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	<b>2/72</b>
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<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</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	сцен в сочетании с компьютерной графикой, сгенерированной на основе модели.
Раздел 3 Дистанционное управление	Тема 3.1 Датчики, эффекторы, каналы связи для систем виртуальной
Раздел 4 Устройства для систем виртуальной и дополненной реальности	Тема 4.1 Головной дисплей. Тема 4.2 Устройство вывода стереоскопических изображений. Тема 4.3 Устройства ввода-вывода звуковой информации. Тема 4.4 Датчики пространственного местоположения частей тела человека или инструментов. Тема 4.5 Устройства ввода-вывода осязательной информации. Тема 4.6 Устройства ввода-вывода информации о движении.
Раздел 5 Генерация трёхмерных моделей и изображений	Тема 5.1 Виды трёхмерных моделей. Рендеринг - создание изображений на основе моделей объектов. Тема 5.2 Определение поверхностей модели. Вычисление значений пикселей формируемого изображения.
Раздел 6 Сочетание реальных и искусственных изображений	Тема 6.1 Текстурное отображение. Тема 6.2 Рендеринг на основе изображений.
Раздел 7 Примеры приложений систем виртуальной реальности	Тема 7.1 Осмотр архитектурных сооружений. Моделирование полётов. Интерактивная сегментация
Раздел 8 Примеры приложений систем дополненной реальности	Тема 8.1 Системы дополненной реальности, используемой в хирургии. Контроль печатных плат. Проецирование
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.

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Анализ геоинформационных данных</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	8/288
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
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

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Архитектура компьютерных сетей</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3/108
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1 Сетевые технологии	Тема 1.1 Протоколы сетевой модели OSI, TCP/IP, Клиент-серверная архитектура. Тема 1.2 Администрирование сетей: установка, настройку, обновление, мониторинг, обслуживание и защита сети.
Раздел 2 Безопасность компьютерных сетей.	Тема 2.1 Анализ и оценка рисков, контроль доступа к данным Тема 2.2 Безопасность сетевых протоколов.
Раздел 3 Администрирование и управление компьютерными сетями.	Тема 3.1 Различные аспекты управления и администрирования компьютерных сетей Тема 3.2 Установка и настройка сетевых устройств Тема 3.3 Мониторинг и диагностика сети Тема 3.4 Управление сетевыми ресурсами и контроль доступа. ЛК

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Наименование дисциплины	Дискретная математика
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<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</p> <p>Тема 1.2 Отображения, свойства отображений. Произведение отображений, обратное отображение. Перестановки n-го порядка</p> <p>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</p> <p>Тема 2.2 Эквивалентные высказывания. Законы логики высказываний</p> <p>Тема 2.3 Аксиоматические системы: умозаключения и доказательства. Полнота в логике высказываний</p> <p>Тема 2.4 Карты Карно. Коммутационные схемы</p> <p>Тема 2.5 Исчисление предикатов</p> <p>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</p> <p>Тема 3.2 Пути и циклы. Связность графа. Пути и циклы Эйлера</p> <p>Тема 3.3 Ориентированные и взвешенные графы</p> <p>Тема 3.4 Гиперкубы и код Грея</p> <p>Тема 3.5 Обход графа в ширину и в глубину, восстановление пути с наименьшим числом посредников</p> <p>Тема 3.6 Поиск кратчайшего пути, алгоритм Дейкстры</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Информатика и программирование</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	20/720
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1 Введение	<p>Тема 1.1 Основные концепции и термины. Предмет и задачи информатики. Современные направления</p> <p>Тема 1.2 Основы работы в командном интерпретаторе</p> <p>Тема 1.3 Информация и её свойства. Сигналы и данные. Кодирование информации</p> <p>Тема 1.4 Современные аспекты программирования. Классификация и области применения современных языков программирования</p> <p>Тема 1.5 Визуально-блочное программирование, как инструмент создания и управления VR-мирами</p>
Раздел 2 Вычислительные системы	<p>Тема 2.1 История развития ЭВМ</p> <p>Тема 2.2 Архитектура ЭВМ. Состав вычислительной системы: аппаратное и программное обеспечение. Принципы Джона фон Неймана</p> <p>Тема 2.3 Операционные системы</p> <p>Тема 2.4 Файловые системы</p> <p>Тема 2.5 Компьютерные сети. Клиент-серверная архитектура</p>
Раздел 3 Язык программирования Python	<p>Тема 3.1 Интерпритатор. Базовый синтаксис языка Python. Модель памяти. Типы данных. Логические конструкции. Циклы и ветвления</p> <p>Тема 3.2 Функции. Передача аргументов. Область видимости. Стек вызовов</p> <p>Тема 3.3 Обработка ошибок</p> <p>Тема 3.4 Блочная организация программы. Модули и пакеты. Менеджер пакетов pip</p> <p>Тема 3.5 Стиль написания кода, стандарт PEP8</p>
Раздел 4 Структуры данных	<p>Тема 4.1 Базовые структуры данных и их свойства</p> <p>Тема 4.2 Стандартные структуры данных языка Python и особенности работы с ними</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 5 Работа с файлами</p>	<p>Тема 5.1 Свойства файла, путь и манипуляции с файлами. Виды файлов, файлы с последовательным и произвольным доступом Тема 5.2 Операции с файлами: чтение, запись. Текстовые и бинарные файлы. Сериализация данных</p>
<p>Раздел 6 Парадигмы программирования</p>	<p>Тема 6.1 Основные парадигмы и их особенности: процедурное программирование, объектноориентированное программирование, функциональное программирование Тема 6.2 Объектно-ориентированное программирование в языке Python. Инкапсуляция, полиморфизм, наследование. Классы и объекты. Наследование классов Тема 6.3 Функциональное программирование в языке Python. Анонимные функции: синтаксис и контекст использования. Декораторы функций</p>
<p>Раздел 7 Теория алгоритмов</p>	<p>Тема 7.1 Понятие алгоритма. Вычислимость. Машина Тьюринга. Базовые алгоритмические принципы. Рекурсия Тема 7.2 Сложность алгоритмов Тема 7.3 Алгоритмы сортировки и поиска</p>
<p>Раздел 8 Библиотеки Python для решения научных и прикладных задач</p>	<p>Тема 8.1 Визуализация данных при помощи библиотеки Matplotlib Тема 8.2 Решение задач статистики и линейной алгебры при помощи библиотек NumPy и Pandas Тема 8.3 Решение дифференциальных уравнений, интерполяция, поиск экстремумов при помощи библиотек SciPy и SymPy</p>
<p>Раздел 9 Системы контроля версий (СКВ)</p>	<p>Тема 9.1 История развития СКВ. Основные концепции и термины. Классификация и современные СКВ Тема 9.2 Использование Git и организация рабочего процесса создания программного обеспечения</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

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

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

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

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

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

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>Тема 15.6 Параллельное и конкурентное программирование. Распараллеливание ленивых потоков. Конвейерный параллелизм. Простейшая конкурентность: потоки и изменяемые переменные</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

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

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

	Тема 16.15 Проектирование реляционных баз данных. Концептуальное, логическое и физическое проектирование
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Наименование дисциплины	Методы оптимального управления
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	9/324
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 1 Теория оптимального управления. Принцип максимума Л.С. Понтрягина.</p>	<p>Тема 1.1 Постановка задач оптимального управления. Основные понятия. Примеры задач оптимального управления. Тема 1.2 Задачи со свободным правым концом траектории. Формула для приращения функционала. Тема 1.3 Принцип максимума Л.С. Понтрягина для задач со свободным правым концом. Формулировка и доказательство. Тема 1.4 Линейные задачи со свободным правым концом. Принцип максимума как необходимое и достаточное условие. Тема 1.5 Формулировка принципа максимума для различных классов задач оптимального управления: а) двухточечные задачи; б) задача оптимального быстродействия; в) задачи с краевыми условиями, условия трансверсальности; г) автономные и неавтономные системы; д) задачи с фиксированным и нефиксированным временем окончания процесса; е) задачи с интегральным и терминальным функционалом; ж) задачи с параметрами. Тема 1.6 Примеры задач оптимального управления. Задача быстродействия. Тема 1.7 Понятие синтеза оптимального управления. Тема 1.8 Связь принципа максимума с классическим вариационным исчислением. Вывод уравнения Эйлера и условий Лежандра-Клебша из принципа максимума. Условие Якоби.</p>
<p>Раздел 2 Динамическое программирование</p>	<p>Тема 2.1 Управляемые многошаговые процессы. Принцип оптимальности. Тема 2.2 Метод динамического программирования для многошаговых процессов управления. Тема 2.3 Метод динамического программирования для задач оптимального управления. Тема 2.4 Дифференциальное уравнение Беллмана. Постановка задач для уравнения Беллмана. Примеры. Тема 2.5 Связь метода динамического программирования с принципом максимума. Вывод условий трансверсальности при помощи метода динамического программирования. Тема 2.6 Линейные управляемые системы с квадратичным функционалом. Построение синтеза оптимального</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	управления.
Раздел 3 Численные методы оптимального управления	<p>Тема 3.1 Численные методы, основанные на приведении задач оптимального управления к краевым задачам при помощи принципа максимума.</p> <p>Тема 3.2 Использование методов решения систем алгебраических уравнений для решения краевых задач. Метод Ньютона и его модификации.</p> <p>Тема 3.3 Численные методы минимизации функций многих переменных. Понятие о линейном и нелинейном программировании. Градиентный метод. Метод штрафных функций.</p> <p>Тема 3.4 Численные методы, основанные на варьировании управляющих функций. Градиентный метод в пространстве управлений. Учет ограничений на управляющие функции. Учет краевых условий и фазовых ограничений методом штрафных функций. Учет краевых условий методом проектирования градиента.</p> <p>Тема 3.5 Метод последовательных приближений в пространстве управляющих функций. Способы улучшения сходимости и модификации метода. Примеры.</p> <p>Тема 3.6 Метод малого параметра для слабоуправляемых систем.</p> <p>Тема 3.7 Численные методы, основанные на варьировании в пространстве фазовых координат. Метод динамического программирования. Полный и частичный перебор. Метод «блуждающей трубки».</p> <p>Тема 3.8 Понятие элементарной операции и приемы ее построения. Построение элементарной операции для задач динамики полета.</p> <p>Тема 3.9 Метод локальных вариаций. Применение метода локальных вариаций к различным вариационным задачам.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	<p>Вариационные задачи с неаддитивными функционалами. Вариационные задачи в частных производных.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Основы разработки защищенного программного обеспечения и компьютерных сетей</b>
<b>Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	3/108
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p>Раздел 1 Защищенное программное обеспечение и компьютерные сети</p>	<p>Тема 1.1 Принципы разработки и проектирования защищенного программного обеспечения. Тема 1.2 Виды угроз безопасности в компьютерных сетях и защита от них Тема 1.3 Методы шифрования информации и оценка безопасности системы</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 2 Протоколы защиты сетевых соединений и методологии защиты данных при работе с сетью.</p>	<p>Тема 2.1 Настройка и передача данных по протоколу FTP-FTPS Тема 2.2 Настройка и передача данных по протоколу HTTP-HTTPS Тема 2.3 Основные принципы аутентификации и авторизации пользователей в системе</p>
<p>Раздел 3 Правила организации информационной безопасности и защита от кибератак</p>	<p>Тема 3.1 Оценка уязвимости системы Тема 3.2 Проведение тестирования на проникновение</p>

Наименование дисциплины	Русский язык (как иностранный)
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	10/360
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p>Раздел 1. Практическая грамматика РКИ. Научный стиль речи</p>	<p>Тема 1.1. Части речи: определение части речи, к которой относится слово; восстановление исходной формы слова; определение семантической группы имен существительных (предмет, лицо, процесс, свойство, отношение) Тема 1.2. Модель предложения: предмет и его характеристика; лицо и его действие; предмет и его свойство; предмет и его процессуальный признак; наличие/отсутствие предмета в данном месте Тема 1.3. Модификации и синонимичные варианты моделей предложений со значением: лицо и его действие, предмет и его процессуальный признак, предмет и его свойство</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 2. Русский язык для повседневного общения</p>	<p>Тема 2.1. Погода и климат. Образование прилагательных и наречий состояния от существительных, обозначающих явления погоды и природы. Образование отглагольных существительных. Дискуссия: Какие меры являются наиболее эффективными для спасения во время стихийного бедствия.</p> <p>Тема 2.2. Дом. Семья. Лексика, используемая для описания интерьера дома; тематическая группа: члены семьи и родственники. Прилагательные, обозначающие цвета. Дебаты: Где лучше жить: в городе или деревне? В квартире или собственном доме?</p> <p>Тема 2.3. Встречи и приёмы. Формулирование вопросов к тексту; составление рекомендаций на основе текста. Структура диалога. Передача содержания текста от лица разных действующих лиц. Причастия (краткая и полная форма). Наречия. Выражение характеристики действия. Ролевой урок: хозяйка и гости.</p> <p>Тема 2.4. Внешний облик. Одежда. Лексическая синонимия, антонимия; тематические группы слов, обслуживающие данную тему. Структура монологического высказывания, трансформация монолога в диалог. Части речи; синтаксическая синонимия; структура определения. Составление рекламных объявлений, связанных с одеждой, по образцу. Мозговой штурм: Как одеться на бал.</p>
---------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 3. Научный стиль: вторичные способы обозначения ситуации и типы текстов</p>	<p>Тема 3.1. Вторичные способы обозначения ситуации: нахождение, образование, определение функции вторичных обозначений компонентов предложения. Текстобразующие функции вторичных обозначений ситуации как средство соединения предложений</p> <p>Тема 3.2. Предложения со значением: времени/условия, метода и способа действия и выражение информации с помощью простого предложения или сложного предложения.</p> <p>Тема 3.3. Типы текстов. Тексты о предметах: Определение по заголовку типа текста (о предмете); выделение в составе заголовка существительных со значением предмета; описание класса предметов; количественная характеристика как одна из важных характеристик природного предмета; определение значения прилагательных (с суффиксами -льн-/-ильн-, -тельн-/-ительн-) с помощью конструкции: предназначенный для чего-либо; использование основных типов предложений при описании природных предметов и предметов, созданных человеком.</p> <p>Тема 3.4. Вид и форма как важные характеристики при описании некоторых предметов; составление суммарной информации о предмете: детали, форма, материал, размеры, структура.</p> <p>Тема 3.5. Составление типового текста о предмете с суммарной информацией; возможность описания предмета как результата производственной деятельности человека двумя способами: 1) в процессе деятельности лица (Действие лица), и 2) как готовый продукт (Предмет и его признак).</p> <p>Определение подтем внутри текста; определение границ субтекстов; составление сложного плана.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 4. Русский язык в социально-бытовой сфере</p>	<p>Тема 4.1. Праздники и подарки. Выражение возможности, долженствования. Прямая и косвенная речь. Действительные причастия. Переносные значения глагола «строить» с приставками. Глагол «звонить» с приставками. Тематические группы слов: одежда, обувь, косметика, бытовая техника, канцелярские товары. Урок-диалог на тему «Что подарим любимому человеку?» Тема 4.2. Здоровое питание. Тематические группы слов, обозначающих продукты питания человека, виды термической обработки продуктов питания. Составление диет разного назначения. Вычленение из текста единиц смысловой информации. Виды глаголов, побудительные предложения. Синтаксическая синонимия в тексте кулинарного рецепта. Урок-дискуссия на тему: Может ли человек прожить без сладкого?</p>
<p>Раздел 5. Типы коммуникативной организации учебно-научных текстов</p>	<p>Тема 5.1. Распространители модели предложения и её компоненты: слово, словосочетание, предложение. Сложные предложения. Обозначение причинноследственных отношений между процессами, явлениями, свойствами предметов с помощью глаголов, предлогов, в сложном предложении с помощью союзов, особенности использования пассивных конструкций в предложениях, где отношения причины и следствия могут пониматься неоднозначно. Слова-темы, слова-связки между предложениями. Тема 5.2. Тексты о процессах. Типовые смыслы: наличие процесса; конкретизация предмета-носителя процесса; количественная, качественная, пространственная и временная характеристика процесса; условие, изменение, причина, следствие, этапы, использование, оценка, дефиниция процесса. Тема 5.3. Тексты о свойствах. Структурно-языковые особенности. Определение подтем внутри текста, определение границ субтекстов, составление сложного плана текста, составление на основе данной информации элементарный типовой текст (т.е. выражение данной информации с помощью типовых моделей).</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 6. Русский язык в социально-бытовой и социокультурной сферах общения</p>	<p>Тема 6.1. Транспорт в городе. Тематическая группа «Виды городского транспорта».</p> <p>Понимание и извлечение необходимой информации из текста; составление текста с опорой на номинативные конструкции.</p> <p>Прогнозирование развития высказывания; характеристика участников события и места действия.</p> <p>Мозговой штурм: пути решения проблемы пробок.</p> <p>Тема 6.2. Здоровый образ жизни. Лексика темы «Физкультура и спорт». Описание характерных особенностей различных видов спорта. Синтаксическая синонимия.</p> <p>Выражение сравнения, сопоставления.</p> <p>Лекция с заранее запланированными ошибками. Коллективное исправление.</p>
------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика

<p>Раздел 7. Реферирование научного текста</p>	<p>Тема 7.1 Реферативные формы предложений. Предложения с реферативной формой типа Арка как архитектурный элемент; Архитектор как специалист по проектированию и сооружению зданий. Основные конструкции предложений: субъект (S) - существительное, предикат (P) существительное. Чтение и аудирование текстов и продуцирование (при говорении и письме) основных и вторичных способов обозначения каждой ситуации.</p> <p>Тема 7.2. Предложения с реферативной формой тип Прозрачность стекла. Тип предложения: Стекло прозрачно/прозрачное Основные конструкции предложений: субъект (S) - существительное, предикат (P) - прилагательное. Чтение и аудирование текстов и продуцирование (при говорении и письме) основных и вторичных способов обозначения каждой ситуации.</p> <p>Тема 7.3. Предложения с реферативной формой типа Строительство дома; Проектирование зданий (архитекторами). Тип предложения: Дом строится. Архитекторы проектируют здания. Основные конструкции предложений: (субъект (S) - существительное, предикат (P) - глагол.</p> <p>Тема 7.4. Предложения с реферативной формой типа Наличие/отсутствие в здании лифта. В предложении есть три компонента: место, глагол предмет: Тип предложения, в котором локативный субъект или субъект-посессор характеризуется наличием отсутствием предмета: В здании есть/имеется/установлен лифт. Основные конструкции предложений: (субъект (S) - существительное, предикат (P) глагол.). Чтение и аудирование текстов и продуцирование (при говорении и письме) основных и вторичных способов обозначения каждой ситуации.</p> <p>Тема 7.5. Отношение автора статьи к информации. Представление о возможности двух способов подачи информации: 1) объективного и 2) субъективированного (авторизованного); сообщение об источнике информации; выражение авторского отношения к информации; оценка информации автором.</p> <p>Тема 7.6. Связи между предложениями текста. Textoобразующая функция повторяющихся слов, вторичных обозначений ситуации, местоименных повторов и др.; авторизация связей между предложениями текста.</p>
--------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности</b>
<b>Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.</b>	6/216
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1. Русский язык как средство овладения профессией.	<p><i>Тема 1.1.</i> Престижные и востребованные профессии инженерно-технической сферы (профиля).</p> <p><i>Тема 1.2.</i> Профессиональный портрет специалиста. Качества, свойства, способности.</p> <p><i>Тема 1.3.</i> Знакомство с текстами из профессиональных журналов и сайтов, текстами- информацией кадровых агентств.</p> <p><i>Тема 1.4.</i> Оформление автобиографии и резюме. Языковые средства самопрезентации.</p> <p><i>Тема 1.5.</i> Ролевой урок: собеседование при устройстве на работу.</p>
Раздел 2. Чтение профессионально ориентированных текстов	<p><i>Тема 2.1.</i> Чтение аутентичных текстов на профессиональные темы с использованием различных стратегий (изучающее, просмотровое, информативное).</p> <p><i>Тема 2.2.</i> Структурно-смысловой анализ текстов по специальности: выделение ключевых слов, информативного центра; основной и дополнительной информации.</p> <p><i>Тема 2.3.</i> Понятие о компрессии текста. Формулы развертывания и сжатия текстового материала.</p> <p><i>Тема 2.4.</i> Трансформация текстов по специальности: осмысление, переработка содержания, изложение основной информации. Подготовка сообщений для проекта по теме.</p>
Раздел 3. Профессиональный диалог: коммуникативные стратегии, речевые тактики и поведение в деловой беседе, структура делового диалога	<p><i>Тема 3.1.</i> Чтение и аудирование диалогов- бесед / интервью по специальности с целью адекватности понимания профессионально значимой информации и формирования языкового аппарата диалогической речи.</p> <p><i>Тема 3.2.</i> Коммуникативные средства достижения целей профессионального диалога: обмен приветствиями, введение в тему диалога, изложение своего мнения по теме. Вопросы к участнику диалога, запрос его мнения. Завершение профессионального диалога.</p> <p><i>Тема 3.3.</i> Ролевая игра: участие в диалоге на одну из профессиональных тем.</p>

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

<p>Раздел 4. Составление деловых документов в профессиональной деятельности. Жанры письменной деловой речи</p>	<p><i>Тема 4.1</i> Основные признаки и типичные языковые средства официально-делового текста. Функциональные и структурно-языковые особенности документов. <i>Тема 4.2.</i> Определение документа. Классификация документов по происхождению, назначению, оформлению <i>Тема 4.3.</i> Понятие реквизита. Основные реквизиты и их оформление.</p>
<p>Раздел 5. Речевой этикет в профессиональной деятельности</p>	<p><i>Тема 5.1.</i> Содержание понятия «речевой этикет» Основные стандарты этикета делового человека. <i>Тема 5.2.</i> Стандарты этикета делового человека и тактики реагирования при участии в деловых беседах, переговорах. <i>Тема 5.3.</i> Особенности делового телефонного разговора, стандартные речевые формулы. <i>Тема 5.4.</i> Ролевой урок: Разговор по телефону на профессиональную тему.</p>

Наименование дисциплины	Технологии виртуальной и дополненной реальности
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	2/72
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<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 «Математические методы механики космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Раздел 3 Листацнонное 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. Интерактивное сопровождение
Раздел 8 Примеры приложений систем дополненной реальности	Тема 8.1 Системы дополненной реальности, используемой в хирургии. Контроль печатных плат. Проецирование
Раздел 9 Психофизиологические аспекты человекомашинного интерфейса в системах виртуальной и дополненной реальности	Тема 9.1 Обеспечение иммерсивного восприятия виртуальной среды. Необходимость индивидуальной настройки устройств и параметров систем виртуальной и дополненной реальности. Тема 9.2 Побочные эффекты воздействия систем виртуальной и дополненной реальности на человека.

Наименование дисциплины	Теоретическая механика
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	7/252
<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Раздел 1 Введение	Тема 1.1 Теоретическая механика в структуре научнотехнического знания. Области применения методов теоретической механики Тема 1.2 Теория векторов. Проекция и координаты векторов. Операции над векторами в координатном представлении.

**Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики  
космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

	Дифференцирование вектор-функции по скалярному аргументу.
Раздел 2 Кинематика	Тема 2.1 Кинематика точки Тема 2.2 Простейшие движения твердого тела Тема 2.3 Плоское движение твердого тела Тема 2.4 Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси Тема 2.5 Общий случай движения твердого тела Тема 2.6 Сложное движение точки Тема 2.7 Сложное движение твердого тела
Раздел 3 Статика	Тема 3.1 Аксиомы и основные положения статики Тема 3.2 Равновесие тел Тема 3.3 Трение Тема 3.4 Центр тяжести
Раздел 4 Динамика	Тема 4.1 Динамика материальной точки Тема 4.2 Геометрия масс Тема 4.3 Общие теоремы динамики Тема 4.4 Динамика твердого тела Тема 4.5 Принцип Даламбера. Динамические реакции связей Тема 4.6 Основы аналитической механики

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Математические методы механики  
космического полета и анализа геоинформационных данных»  
по направлению 01.03.02 П

**профессор департамента  
механики и процессов  
управления**

Математика и информатика

**Разумный Ю.Н.**

---

Должность, БУП



---

Подпись

---

Фамилия И.О.