



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Школы цифровой  
экономики



И.Г. Мирин

2019 г.

## **СБОРНИК**

## **АННОТАЦИЙ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**11.04.03 Конструирование и технология электронных средств**

**Магистерская программа «Технологии дистанционного зондирования  
Земли»**

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: очная

Нормативный срок

освоения программы: 2 года

Владивосток

2019

## СОДЕРЖАНИЕ

Б1.Б.01 Иностранный язык в профессиональной сфере	2
Б1.Б.02 Специальные главы математики и теоретической механики	4
Б1.Б.03 Теоретические основы конструирования космических систем	6
Б1.Б.04 Системная инженерия и проектирование сложных систем	8
Б1.Б.05 Научно-исследовательский семинар	10
Б1.Б.06 Машинное обучение и программирование	13
Б1.В.01 Аппаратура бортовых служебных систем	15
Б1.В.02 Цифровые наземные системы приема и передачи данных	18
Б1.В.03 Аппаратура и технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)	20
Б1.В.ДВ.01.01 Экономика, бизнес и управление в космической отрасли	22
Б1.В.ДВ.01.02 Современные тренды технологий на рынке производителей космических аппаратов и спутниковых систем	24
Б1.В.ДВ.01.03 Управление проектами	27
Б1.В.ДВ.01.04 Оценка стоимости космических программ и космических аппаратов	30
Б1.В.ДВ.01.05 Основы технологий защиты информации. Помехоустойчивое кодирование	33
Б1.В.ДВ.01.06 Движение спутника относительно центра масс в поле тяготения Земли	36
Б1.В.ДВ.01.07 Промышленный дизайн	39
Б1.В.ДВ.01.08 Надежность и диагностика аппаратуры спутниковых систем	41
ФТД.В.01 Бизнес-модели операторов космических систем связи, ДЗЗ	44
ФТД.В.02 Методы и приемы мышления	46

## АННОТАЦИЯ

### Б1.Б.01 Иностранный язык в профессиональной сфере

**Направление подготовки:** 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

**Профиль подготовки:** «Технологии дистанционного зондирования Земли»

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» разработана для магистрантов 1 курса, обучающихся по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению и положением о рабочих программах дисциплин.

Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной сфере» входит в базовую часть учебного плана (Б1.Б.01) ООП магистратура по направлению «Конструирование и технология электронных средств» и является обязательным курсом.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 144 часа. Учебным планом предусмотрены практические работы (54 часа), самостоятельная работа (54 часа), в том числе с использованием МАО (54 часа). Дисциплина реализуется на 1 курсе магистратуры в 2 семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: наука и технология; инновации; СМИ; компьютеры, виды, устройство; безопасность; спутники, виды, их запуск; государственный стандарт.

**Цель дисциплины:** формирование основ профессионально–ориентированной вторичной языковой личности, готовой к профессиональной межкультурной коммуникации, саморазвитию в новой информационно–коммуникационной среде.

В ходе изучения курса решаются следующие **задачи:**

- получение студентами знаний теории и практики владения иностранным языком;
- умение производить речевое взаимодействие и анализировать информацию на иностранном языке в рамках профессионально-деловой сферы общения.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на	УК-4.1 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия

<p>иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.2 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-4.3 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-5.2 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-5.3 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: *портфолио, ролевая и деловая игра.*

## АННОТАЦИЯ

### Б1.Б.02 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина базовой части (Б1.Б.02).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов, 5 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (10 часов), практические занятия (34 часов), самостоятельная работа студента (136 час, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля по дисциплине - экзамен.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** Цель курса состоит в изучении отдельных разделов теоретической механики, а также основных способов обработки измерений и инструментов математической статистики.

#### **Задачи:**

- изучить основные законы динамика вращения твердого тела, механики космического полета и теории орбитального движения тел. Научиться решать задачи двух тел и задачи определения и улучшения орбит.
- изучить принципы и типы систем автоматического управления, используемые в космической технике;
- изучить математический аппарат исследования линейных систем автоматического управления (САУ), основных элементов и характеристик САУ, методов анализа САУ на устойчивость и качество управления, способов корректировки свойств линейных САУ.
- овладеть методами построения математических моделей нелинейных систем, изучения их топологических свойств и характеристик, освоения методов линейного представления этих моделей.
- освоить методы анализа устойчивости движения, изучить условия абсолютной устойчивости систем автоматического управления, содержащие существенно нелинейные элементы, освоить методы исследования периодических движений в нелинейных системах управления.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>
<p>ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</p>	<p>ОПК-1.1. Знает тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники ОПК-1.2. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности ОПК-1.3. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности</p>
<p>ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.1. Знает методы синтеза и исследования физических и математических моделей ОПК-2.2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования ОПК-2.3. Владеет навыками представления и аргументированной защиты результатов работы</p>
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</p>	<p>ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения</p>

## АННОТАЦИЯ

### Б1.Б.03 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина базовой части (Б1.Б.03).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (18 часов), практические занятия (46 часов), самостоятельная работа студента (80 час, в том числе на подготовку к экзамену 0 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** научиться прогнозировать динамику вращения твердого тела и проводить прочностные и тепловые расчеты конструкций космических аппаратов

**Задачи:**

- изучить основы кинематики и динамики твердого тела;
- научиться решать теоремы прямого метода Ляпунова;
- изучить основные принципы теории устойчивости Ляпунова и теории колебаний;
- изучить механику углового движения спутника.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1. Знает тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники ОПК-1.2. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности ОПК-1.3. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности

<p>ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.1. Знает методы синтеза и исследования физических и математических моделей</p> <p>ОПК-2.2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками представления и аргументированной защиты результатов работы</p>
---	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теоретические основы конструирования космических систем» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.



## АННОТАЦИЯ

### Б1.Б.04 СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина базовой части (Б1.Б.04).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (6 часов), практические занятия (38 часов), самостоятельная работа студента (100 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля по дисциплине - экзамен.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** Цель курса состоит в изучении основ системного проектирования космических программ, включая космические корабли и спутники, а также средств выведения их на орбиту Земли.

**Задачи:**

- получить общие сведения о планетологии, а также возможностях и перспективах, в том числе коммерческих, освоения космоса.
- изучить жизненный цикл и особенности разработки этапов космических программ и проектов.
- изучить основные технологии, инструменты и оборудование для освоения космического пространства и поверхности планет.
- овладеть инструментами разработки космических программ, включая средств выведения космических кораблей и спутников на орбиту Земли.
- познакомиться с основными образцами ракетной техники
- изучить основные принципы ракетного полета
- освоить основные подходы к проектированию и конструированию ракетной техники.
- освоить методики проведения базовых проектных расчетов и подходов к выбору проектных характеристик ракет-носителей.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>УК-1.3 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>УК-2.2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта;</p> <p>УК-2.3 Управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</p>	<p>ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности</p> <p>ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Системная инженерия и проектирование сложных систем» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.

## АННОТАЦИЯ

### Б1.Б.05 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина базовой части (Б1.Б.05).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: практические занятия (48 часов), самостоятельная работа студента (96 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля по дисциплине - экзамен.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** Целями научно-исследовательского семинара «Проектирование открытых геоинформационных систем» - формирование целостного представления о научно-исследовательской деятельности и овладение студентами магистратуры методическим инструментарием исследований в области машинного обучения и анализа данных, выработка компетенций и профессиональных навыков самостоятельной научной работы.

**Задачи:**

- ознакомление студентов с основами строения и конструирования космических аппаратов, а также проведения автономных и полунатурных испытаний;

- знакомство с принципами проектирования открытых геоинформационных систем и принципами управления на основе данных и технологий дистанционного зондирования Земли;

- освоение системы методологических и методических знаний об основах научно-исследовательской работы;

- овладение методологической основой научного творчества, технологией подготовки научных работ, правилами оформления;

- освоение навыков публичной защиты результатов научно-исследовательской деятельности.

- подготовка магистрантом выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>УК-3.2 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом</p>
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>УК-6.2 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>УК-6.3 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
<p>ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</p>	<p>ОПК-1.1. Знает тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники</p> <p>ОПК-1.2. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности</p> <p>ОПК-1.3.</p>

	Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает методы синтеза и исследования физических и математических моделей ОПК-2.2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования ОПК-2.3. Владеет навыками представления и аргументированной защиты результатов работы

Научно-исследовательский семинар представляет собой площадку для развития ключевых навыков, которыми должен овладеть магистрант для готовности к проведению самостоятельных исследовательских проектов (полного цикла или отдельных частей), которые станут базовой частью магистерской диссертации. Семинар ориентирован на развитие у магистрантов мотивации к включению в реальные исследовательские проекты, переход от традиционных форм обучения: «учитель-ученик» - к более современным форматам, базирующимся на совместной деятельности, решении общих задач, дискуссиях, диалогах. Семинар ориентирован на развитие у магистрантов исследовательских компетенций и соответствующих им практических навыков. Научно-исследовательский семинар в конечном итоге ориентирован на подготовку магистерской диссертации. В соответствии с этим более половины учебных часов в предлагаемой модели исследовательского семинара отводится на различные виды самостоятельной исследовательской работы студентов, НИС становится основной формой организации процесса обучения магистрантов в целом.

## АННОТАЦИЯ

### Б1.Б.06 МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина базовой части (Б1.Б.06).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 288 часов, 8 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (24 часа), практические занятия (48 часов), лабораторные работы (90 часов) самостоятельная работа студента (126 час, в том числе на подготовку к экзамену 36 часов). Дисциплина реализуется на 1 и 2 курсах в 1, 2 и 3 семестрах. Форма контроля по дисциплине - экзамен.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины** заключается в овладении навыками практического решения задач интеллектуального анализа данных, а также расширении знаний в области программирования, математической статистики, численных методов, методов оптимизации, теории вероятностей, теории графов, различные техники работы с данными в цифровой форме.

#### **Задачи:**

- Изучить основные инструменты математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации и теории вероятностей;
- Получить базовые навыки программирования на языках C++ и Python применительно к работе с большими объемами данных;
- Изучить основные модели машинного обучения и методики оценки их качества;
- Изучить основные способы организации искусственных нейронных сетей;
- Овладеть методологией управления data-science проектами;
- Научиться строить модели машинного обучения для решения профессиональных задач.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>УК-1.3 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности</p> <p>ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности</p> <p>ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий</p>
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</p>	<p>ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности</p> <p>ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Машинное обучение и программирование» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.

## АННОТАЦИЯ

### Б1.В.01 АППАРАТУРА БОРТОВЫХ СЛУЖЕБНЫХ СИСТЕМ

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина (модуль) вариативной части (Б1.В.01).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 часов, 6 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (8 часов), практические занятия (40 часов), самостоятельная работа студента (168 час). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет во 2 и 3 семестре.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающегося знания и набор компетенции, достаточных для осуществления работ по моделированию и проведению полунатурных испытаний бортовых служебных систем космических аппаратов.

**Задачи:**

- изучить основные виды полезной нагрузки космических аппаратов;
- изучить назначение, принципы действия, программно-аппаратное обеспечение, а также примеры использования основных служебных систем космического аппарата;
- изучить математические и физические принципы работы бортовых систем, обслуживающих оптическое оборудование для съемки поверхности земли из космоса, включая систему ориентации и стабилизации, энергопитания, телеметрии и др.
- овладеть методами полунатурного моделирования служебных систем космических аппаратов в условиях Земли;
- освоить методики проведения испытаний служебных систем на специальных лабораторных стендах, включая методики адекватной и достоверной интерпретации результатов лабораторных испытаний на реальные космические аппараты.



**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
<p>ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p>	<p>ОПК-3.1 Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации ОПК-3.2 уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров ОПК-3.3 Владеть: навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p>
<p>ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</p>	<p>ОПК-4.1 Знать: новые научные принципы и методы исследований ОПК-4.2 Умеет: применять на практике новые научные принципы и методы исследований ОПК-4.3 Владеть: навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ</p>	<p>ПК-2.1 Знает: основные методики и практики выполнения аналитических работ; методы, применяемые для функционального и оперативного управления предприятиями; методы выбора проектных решений для корпоративных информационных систем в условиях неопределенности и риска ПК-2.2 Умеет: выявлять проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывать методики выполнения аналитических работ ПК-2.3 Владеет навыками выполнения аналитических работ, их апробации и доработки на выбранных проектах</p>
<p>ПК-3 Способен осуществлять планирование, организацию и контроль аналитических работ в IT-проекте</p>	<p>ПК-3.1 Знает: технологии и методы, используемые в управлении IT-проектами; инструментальные, программные и аппаратные платформы, образующие инфраструктуру анализа больших данных; ПК-3.2 Умеет: разрабатывать архитектуру, осуществлять выбор программных и аппаратных средств для аналитических работ; управлять процессом аналитических работ, в том числе осуществлять сбор</p>

	<p>информации, определять причины отклонений от планов, выявлять и разрешать проблемные ситуации в ходе аналитических работ</p> <p>ПК-3.3 Владеет навыками работы с инструментами анализа данных как системного, так и прикладного уровня</p>
<p>ПК-4 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных</p>	<p>ПК-4.1 Знает основные математические методы анализа данных, компьютерного моделирования, методы машинного обучения; алгоритмы и методы работы с большими данными; полный цикл решения задачи анализа данных (подготовка данных; разработка признаков, выбор метрики качества, выбор и обучение модели, валидация модели и т.д.)</p> <p>ПК-4.2 Умеет: решать задачи анализа данных для конкретных предметных областей; проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных</p> <p>ПК-4.3 Владеет: навыками решения сложных и нестандартных задач анализа данных</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аппаратура бортовых служебных систем» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.

## АННОТАЦИЯ

### Б1.В.02 ЦИФРОВЫЕ НАЗЕМНЫЕ СИСТЕМЫ ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

**Направление подготовки** 11.04.03 **Конструирование и технология электронных средств**

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина (модуль) вариативной части (Б1.В.02).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 252 часа, 6 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (16 часов), практические занятия (44 часов), самостоятельная работа студента (156 часов, в том числе на подготовку к экзамену 36 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 2 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет и экзамен.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающегося знания и набор компетенции, достаточных для осуществления работ по организации приема и передачи данных средствами спутниковой связи.

#### **Задачи:**

- изучить основы цифровой и спутниковой радиосвязи;
- изучить назначение, принципы действия, программно-аппаратное обеспечение, а также основные сценарии развертывания и использования аппаратуры наземных сетей станций приема данных и управления космическими аппаратами;
- освоить методики работы с каналами передачи данных со спутников ДЗЗ, спутников телеметрии и спутников, принимающих команды управления с Земли.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-3 Способен осуществлять выбор существующих решений по разработке бортовой аппаратуры космических аппаратов (БА КА)	ПК- 3.1 Знает: способы и методы модернизации БА КА; способы экономического обоснования технических решений по разработке БА КА; базы данных по патентам на технические решения по разработке БА КА; технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к разрабатываемой БА КА; основы обеспечения эксплуатационной надежности БА КА в объеме выполняемой функции; основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем в объеме выполняемой функции; нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА ПК- 3.2

	<p>Умеет: пользоваться патентными базами технических решений по разработке БА КА в том числе на иностранном языке; применять типовые стандартизированные решения по разработке БА КА и производить их модернизацию; обобщать практические рекомендации по использованию результатов анализа существующих технических решений разработки БА КА; оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД ПК-3.3</p> <p>Владеет: навыками и методологией проведения анализа существующих технических решений в части их соответствия требованиям ТЗ по разработке БА КА; анализа существующих технических решений в процессе создания БА КА; методами моделирования и оптимизации в объеме выполняемой функции</p>
<p>ПК-4 Способен осуществлять техническое руководство проведением отработочных испытаний бортовой аппаратуры космических аппаратов (БА КА)</p>	<p>ПК- 4.1 Знает: технические и эксплуатационные требования КД, предъявляемые к разрабатываемой БА; передовой отечественный и зарубежный опыт проведения испытаний БА КА; нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА</p> <p>ПК- 4.2 Умеет: организовывать процессы отработочных испытаний БА КА; управлять отклонениями в ходе испытаний БА КА; управлять рисками в ходе испытаний БА КА; обеспечивать соблюдение требований и норм охраны труда; обеспечивать соблюдение положений и принципов системы менеджмента качества</p> <p>ПК- 4.3 Владеет: методами организации и проведения испытаний БА КА; навыками разработки планов, программ испытания БА КА; технического управления исполнителями и подразделениями в процессе проведения отработочных испытаний БА КА</p>
<p>ПК-5 Способен использовать в работе современные информационные, электрические, механические и прочие стандарты в области мехатроники и робототехники специального назначения</p>	<p>ПК- 5.1 Знает: современные информационные, электрические, механические и др. стандарты в области информационных и мехатронных систем</p> <p>ПК- 5.2 Умеет: выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее оптимальные стандарты для решения профессиональных задач</p> <p>ПК-5.3 Владеет: навыками работы в системах автоматизированного проектирования, использующих современные информационные, электрические, механические и др. стандарты в области информационных и мехатронных систем</p>
<p>ПК-8 Способен дистанционно передавать, принимать, обрабатывать и анализировать данные эксплуатации мехатронных и робототехнических систем различного назначения</p>	<p>ПК- 8.1 Знает: основные технологии беспроводной передачи данных, а также средства и методы передачи данных по радиоканалам; знает назначение разных диапазонов радиочастот и особенности их эксплуатации.</p> <p>ПК- 8.2 Умеет: проводить расчет канала передачи данных, включая бюджет радиолинии для передачи различных видов информации, начиная от информации о телеметрии и заканчивая данными, передаваемыми от полезной нагрузки космического аппарата</p> <p>ПК-8.3 Владеет соответствующими методиками расчета и навыками работы в специальных программных комплексах численного моделирования для решения профессиональных задач</p>

## АННОТАЦИЯ

### Б1.В.03 АППАРАТУРА И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ (ДЗЗ)

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина (модуль) вариативной части (Б1.В.03).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 396 часов, 11 зачетных единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (14 часов), практические занятия (64 часа), самостоятельная работа студента (318 часов, в том числе на подготовку к экзамену 63 часа). Дисциплина реализуется на 1 и 2 курсе в 2 и 3 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет в 3 семестре, экзамен в 2 и 3 семестрах.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающегося базовое представление о полезной нагрузке космических аппаратов, основных технологиях обработки и эффективного применения данных дистанционного зондирования Земли

**Задачи:**

- изучить основные виды и принципы работы полезной нагрузки (бортовой аппаратуры) космических аппаратов, предназначенной для дистанционного зондирования земли;
- овладеть основными методиками расчета параметров бортовой аппаратуры и полезной нагрузки космического аппарата в целом;
- познакомиться с основными тенденциями и трендами развития бортовой аппаратуры космических аппаратов;
- научиться оценивать влияние параметров полезной нагрузки и отдельных элементов бортовой аппаратуры на экономику реализации космических программ и проектов;
- изучить основные этапы и технологии обработки данных дистанционного зондирования земли, включая прием, первичную и глубокую обработку данных в соответствии с специальными стандартами и правилами;
- научиться прогнозировать экономический эффект от реализации проектов, связанных с внедрением различных решений на основе данных дистанционного зондирования земли.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</p>	<p>ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности</p> <p>ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения</p>
<p>ПК-6 Умеет применять спутниковую информацию в совокупности с данными из других источников к решению задач мониторинга природных и антропогенных объектов</p>	<p>ПК- 6.1 Знает: основные источники получения спутниковой информации, включая закрытые и открытые источники данных</p> <p>ПК- 6.2 Умеет: применять спутниковую информацию и данные, полученные из других альтернативных источников для решения профессиональных задач.</p> <p>ПК-6.3 Владеет: программным обеспечением и аппаратно-программными комплексами предназначенными для приема и обработки данных.</p>
<p>ПК-7 Умеет разрабатывать новые модели информационной инфраструктуры мониторинга больших территорий с учетом возможностей технологий больших данных</p>	<p>ПК- 7.1 Знает: основные модели и математические методы их разработки, а также программное обеспечение, позволяющее принимать управленческие решения на основе больших данных и данных дистанционного зондирования Земли.</p> <p>ПК- 7.2 Умеет: разрабатывать модели принятия управленческих решений на основе больших данных и данных дистанционного зондирования Земли с использованием специального математического аппарата и методов численного моделирования</p> <p>ПК-7.3 Владеет: основными инструментами и навыками работы с большими данными, включая их прием, обработку, передачу и дальнейшее хранение</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аппаратура и технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.

## АННОТАЦИЯ

### Б1.В.ДВ.01.01 Экономика, бизнес и управление в космической отрасли

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.01.01).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (6 часов), практические занятия (34 часов), самостоятельная работа студента (68 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** изучение общих принципов и положения дел в экономике и управлении космической отраслью, а также особенностей реализации государственных и коммерческих бизнес-проектов, для получения на этой основе специальных знаний, необходимых для профессиональной деятельности и принятия эффективных экономико-управленческих решений.

**Задачи:**

- изучить особенности организации и управления частной и государственной космонавтикой в РФ;
- получить сведения об особенностях реализации космических проектов в странах-лидерах космической отрасли: США, Китай, Япония, Южная Корея и страны ЕС;
- изучить широкую линейку кейсов реализации бизнес-проектов в области коммерциализации данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) и технологий космической отрасли в России и за рубежом;
- познакомиться с особенностями регулирующего законодательства в области получения и использования данных ДЗЗ и космических технологий;
- изучить основные инструменты финансирования космической отрасли, включая механизмы привлечения частных финансовых ресурсов, в том числе иностранного капитала.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>УК-1.3 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>УК-2.2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта;</p> <p>УК-2.3 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
<p>ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности</p> <p>ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности</p> <p>ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий</p>
<p>ПК-1 Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ</p>	<p>ПК-1.1 Знает: схемы и конструкции электронных средств различного функционального назначения; требования технологической и нормативной документации технологических процессов выпуска электронных средств</p> <p>ПК-1.2 Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ; проектировать технологические процессы производства электронных средств</p> <p>ПК-1.3 Владеет: навыками разработки архитектуры электронных средств; навыками использования автоматизированных систем технологической подготовки производства</p>



## АННОТАЦИЯ

### **Б1.В.ДВ.01.02 СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ ТЕХНОЛОГИЙ НА РЫНКЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ И СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ**

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.01.02).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (6 часов), практические занятия (34 часов), самостоятельная работа студента (68 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** подготовить обучающегося к работе с рынком современных (инновационных) технологий и решений в области мехатронных, робототехнических и космических систем с ориентацией на коммерческую эффективность, трансфер технологий и коммерциализацию.

#### **Задачи:**

- Получить общее представление о современных трендах и тенденциях развития космических систем.
- Научиться разрабатывать технические задания и план-графики работ на проведение исследований и поиск информации силами и/или при участии исследовательских групп и подрядных организаций.
- Научиться проводить поиск новых технологий и решений для реализации космических программ и проектов, в том числе в составе и/или силами групп исполнителей.
- Изучить основные этапы и механизмы трансфера технологий применительно к космической отрасли
- Владеть основными механизмами оценки затрат на внедрение новых технологий и продуктов, а также научиться оценивать коммерческую эффективность внедрения;
- Владеть инструментами сравнительной оценки технологий и подготовки технико-экономических обоснований выбора технологических решений;
- Владеть инструментами оценки перспектив коммерциализации космических и смежных с космической отраслью проектов.

- Изучить особенности процесса поиска и привлечения в проекты исполнителей или команд исполнителей, обладающих специальными компетенциями или уникальными знаниями.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>УК-1.3 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>УК-2.2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-2.3 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
<p>ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности</p> <p>ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности</p> <p>ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий</p>
<p>ПК-1 Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать</p>	<p>ПК-1.1 Знает: схемы и конструкции электронных средств различного функционального назначения; требования технологической и нормативной документации технологических процессов выпуска электронных средств</p> <p>ПК-1.2 Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ; проектировать технологические процессы производства электронных средств</p>

технические задания на выполнение проектных работ	ПК-1.3 Владеет: навыками разработки архитектуры электронных средств; навыками использования автоматизированных систем технологической подготовки производства
---	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Современные тренды технологий на рынке производителей космических аппаратов и спутниковых систем» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.

## АННОТАЦИЯ

### Б1.В.ДВ.01.03 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.01.03).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (6 часов), практические занятия (30 часов), самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля по дисциплине - экзамен.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** изучить современный инструментарий управления проектами с учетом адаптации к специфике космической отрасли, а также сформировать у обучающегося управленческое мышление и управленческую позицию, направленную на обеспечение эффективной реализации проектов.

#### **Задачи:**

- изучить особенности проектного управления и реализации инновационных проектов в государственных и частных организациях космической отрасли;
- изучить основные этапы жизненного цикла проекта в космической отрасли;
- сформировать основные навыки проектного управления;
- сформировать понимание особенностей проектного управления в области робототехнических, мехатронных и космических систем;
- получить комплекс знаний и навыков в области анализа и оценки инвестиционных проектов в космической отрасли;
- изучить инструменты организации работы проектной команды.
- освоить методы анализа и управления рисками при реализации проектов;
- приобрести навыки анализа и управления рисками с учетом минимизации их влияния на основные параметры проекта: сроки, стоимость, качество, безопасность и др.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>УК-2.2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта;</p> <p>УК-2.3 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>УК-3.2 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом</p>
ПК-2 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на уникальную БА КА в соответствии с методическими и нормативными требованиями	<p>ПК-2.1. Знает методы отработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств</p> <p>ПК-2.2. Умеет разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками организации проведения работ по подготовке производства</p>
ПК-3 Способен осуществлять выбор существующих решений по разработке бортовой аппаратуры космических аппаратов (БА КА)	<p>ПК- 3.1 Знает: способы и методы модернизации БА КА; способы экономического обоснования технических решений по разработке БА КА; базы данных по патентам на технические решения по разработке БА КА; технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к разрабатываемой БА КА; основы обеспечения эксплуатационной надежности БА КА в объеме выполняемой функции; основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем в объеме выполняемой функции; нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА</p> <p>ПК- 3.2</p>

	<p>Умеет: пользоваться патентными базами технических решений по разработке БА КА в том числе на иностранном языке; применять типовые стандартизированные решения по разработке БА КА и производить их модернизацию; обобщать практические рекомендации по использованию результатов анализа существующих технических решений разработки БА КА; оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД</p> <p>ПК-3.3</p> <p>Владеет: навыками и методологией проведения анализа существующих технических решений в части их соответствия требованиям ТЗ по разработке БА КА; анализа существующих технических решений в процессе создания БА КА; методами моделирования и оптимизации в объеме выполняемой функции</p>
--	--

## АННОТАЦИЯ

### **Б1.В.ДВ.01.04 ОЦЕНКА СТОИМОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ПРОГРАММ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.01.04).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (6 часов), практические занятия (30 часов), самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля по дисциплине - экзамен.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** научиться проводить предварительную оценку стоимости космических программ и проектов из условия обеспечения заданных пользовательских характеристик и параметров.

#### **Задачи:**

- научиться разрабатывать техническое задание на проектирование космической программы или аппарата и согласовывать его с заказчиком;
- овладеть навыками поиска и подготовки достоверных исходных данных для оценки стоимости космических программ и аппаратов, включая работу с открытыми и коммерческими базами данных, каталогами и др.
- изучить методики организации поисковых, исследовательских и проектных работ группы исполнителей в качестве руководителя.
- овладеть основными универсальными международными методиками оценки стоимости космических программ и космических аппаратов.
- научиться выбирать оптимальную методику (модель) оценки стоимости космической программы;
- научиться правильно преподносить информацию о стоимости программы или проекта заказчику

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>УК-1.3 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>УК-2.2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-2.3 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
ПК-2 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на уникальную БА КА в соответствии с методическими и нормативными требованиями	<p>ПК-2.1. Знает методы отработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств</p> <p>ПК-2.2. Умеет разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками организации проведения работ по подготовке производства</p>
ПК-3 Способен осуществлять выбор существующих решений по разработке бортовой аппаратуры космических аппаратов (БА КА)	<p>ПК- 3.1 Знает: способы и методы модернизации БА КА; способы экономического обоснования технических решений по разработке БА КА; базы данных по патентам на технические решения по разработке БА КА; технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к разрабатываемой БА КА; основы обеспечения эксплуатационной надежности БА КА в объеме выполняемой функции; основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем в объеме выполняемой функции; нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА</p> <p>ПК- 3.2 Умеет: пользоваться патентными базами технических решений по разработке БА КА в том числе на иностранном языке; применять типовые стандартизированные решения по разработке БА КА и производить их модернизацию; обобщать практические рекомендации по использованию результатов анализа</p>



	<p>существующих технических решений разработки БА КА; оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД</p> <p>ПК-3.3 Владеет: навыками и методологией проведения анализа существующих технических решений в части их соответствия требованиям ТЗ по разработке БА КА; анализа существующих технических решений в процессе создания БА КА; методами моделирования и оптимизации в объеме выполняемой функции</p>
--	--

## АННОТАЦИЯ

### Б1.В.ДВ.01.05 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ.

#### ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.01.05).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (10 часов), практические занятия (26 часов), самостоятельная работа студента (72 час). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающегося базовые навыки обеспечения максимальной устойчивости линий связи по схемам спутник - наземная станция приема, спутник-спутник при заданных параметрах принимающего и передающего оборудования из условия обеспечения максимальной защиты и минимизации потерь данных.

#### **Задачи:**

- изучить основные причины нарушений безопасности и помехоустойчивого кодирования;
- изучить основные модели и стандарты информационной безопасности;
- изучить существующие методы защиты информационных систем;
- приобрести теоретические знания и практические навыки по использованию современных программных средств для обеспечения информационной безопасности и защиты информации от несанкционированного использования.
- приобретение практических навыков работы с современными средствами криптографического преобразования информации.
- разбираться в современных методах помехоустойчивого кодирования (стандарты кодирования и декодирования) и уметь выбирать наиболее подходящий для решения конкретной профессиональной задачи;
- приобрести практические навыки защиты, а также кодирования и декодирования спутниковых данных.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</p>	<p>ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности</p> <p>ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения</p>
<p>ПК-4 Способен осуществлять техническое руководство проведением отработочных испытаний бортовой аппаратуры космических аппаратов (БА КА)</p>	<p>ПК- 4.1 Знает: технические и эксплуатационные требования КД, предъявляемые к разрабатываемой БА; передовой отечественный и зарубежный опыт проведения испытаний БА КА; нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА</p> <p>ПК- 4.2 Умеет: организовывать процессы отработочных испытаний БА КА; управлять отклонениями в ходе испытаний БА КА; управлять рисками в ходе испытаний БА КА; обеспечивать соблюдение требований и норм охраны труда; обеспечивать соблюдение положений и принципов системы менеджмента качества</p> <p>ПК- 4.3 Владеет: методами организации и проведения испытаний БА КА; навыками разработки планов, программ испытания БА КА; технического управления исполнителями и подразделениями в процессе проведения отработочных испытаний БА КА</p>
<p>ПК-5 Способен использовать в работе современные информационные, электрические, механические и прочие стандарты в области мехатроники и робототехники специального назначения</p>	<p>ПК- 5.1 Знает: современные информационные, электрические, механические и др. стандарты в области информационных и мехатронных систем</p> <p>ПК- 5.2 Умеет: выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее оптимальные стандарты для решения профессиональных задач</p> <p>ПК-5.3 Владеет: навыками работы в системах автоматизированного проектирования, использующих современные информационные, электрические, механические и др. стандарты в области информационных и мехатронных систем</p>
<p>ПК-8 Способен дистанционно передавать, принимать, обрабатывать и анализировать данные эксплуатации</p>	<p>ПК- 8.1 Знает: основные технологии беспроводной передачи данных, а также средства и методы передачи данных по радиоканалам; знает назначение разных диапазонов радиочастот и особенности их эксплуатации.</p> <p>ПК- 8.2</p>

<p>мехатронных и робототехнических систем различного назначения</p>	<p>Умеет: проводить расчет канала передачи данных, включая бюджет радиолинии для передачи различных видов информации, начиная от информации о телеметрии и заканчивая данными, передаваемыми от полезной нагрузки космического аппарата ПК-8.3</p> <p>Владеет соответствующими методиками расчета и навыками работы в специальных программных комплексах численного моделирования для решения профессиональных задач</p>
---	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы технологий защиты информации. Помехоустойчивое кодирование» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.

## АННОТАЦИЯ

### Б1.В.ДВ.01.06 ДВИЖЕНИЕ СПУТНИКА ОТНОСИТЕЛЬНО ЦЕНТРА МАСС В ПОЛЕ ТЯГОТЕНИЯ ЗЕМЛИ

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.01.06).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (10 часов), практические занятия (26 часов), самостоятельная работа студента (72 час). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающегося теоретические знания и практические навыки обеспечения максимальной эффективности работы оборудования (точность наведения, качество приема-передачи сигналов и др.), составляющего полезную нагрузку космического аппарата, путем оптимизации влияния возмущающих воздействий на околоземной орбите.

#### **Задачи:**

- изучить основные закономерности и особенности вращательного движения космического аппарата относительно его центра массы в поле тяготения Земли;
- научиться оценивать силы, моменты и возмущающие воздействия на космический аппарат, находящийся на околоземной орбите с целью обеспечения максимальной эффективности работы оборудования (точности наведения, качество приема-передачи и др.), составляющего его полезную нагрузку;
- изучить основные способы ориентации КА в пространстве за счет воздействия управляющих моментов, создаваемых исполнительными органами систем ориентации;
- научиться численно моделировать динамику вращения космического аппарата относительно центра масс на околоземной орбите;
- приобрести базовые навыки проектирования систем управления ориентацией КА и подготовки технических заданий на их разработку

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</p>	<p>ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности</p> <p>ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения</p>
<p>ПК-4 Способен осуществлять техническое руководство проведением отработочных испытаний бортовой аппаратуры космических аппаратов (БА КА)</p>	<p>ПК- 4.1 Знает: технические и эксплуатационные требования КД, предъявляемые к разрабатываемой БА; передовой отечественный и зарубежный опыт проведения испытаний БА КА; нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА</p> <p>ПК- 4.2 Умеет: организовывать процессы отработочных испытаний БА КА; управлять отклонениями в ходе испытаний БА КА; управлять рисками в ходе испытаний БА КА; обеспечивать соблюдение требований и норм охраны труда; обеспечивать соблюдение положений и принципов системы менеджмента качества</p> <p>ПК- 4.3 Владеет: методами организации и проведения испытаний БА КА; навыками разработки планов, программ испытания БА КА; технического управления исполнителями и подразделениями в процессе проведения отработочных испытаний БА КА</p>
<p>ПК-5 Способен использовать в работе современные информационные, электрические, механические и прочие стандарты в области мехатроники и робототехники специального назначения</p>	<p>ПК- 5.1 Знает: современные информационные, электрические, механические и др. стандарты в области информационных и мехатронных систем</p> <p>ПК- 5.2 Умеет: выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее оптимальные стандарты для решения профессиональных задач</p> <p>ПК-5.3 Владеет: навыками работы в системах автоматизированного проектирования, использующих современные информационные, электрические, механические и др. стандарты в области информационных и мехатронных систем</p>
<p>ПК-8 Способен дистанционно передавать, принимать, обрабатывать и анализировать данные</p>	<p>ПК- 8.1 Знает: основные технологии беспроводной передачи данных, а также средства и методы передачи данных по радиоканалам; знает назначение разных диапазонов радиочастот и особенности их эксплуатации.</p>

эксплуатации мехатронных и робототехнических систем различного назначения	<p>ПК- 8.2  Умеет: проводить расчет канала передачи данных, включая бюджет радиолинии для передачи различных видов информации, начиная от информации о телеметрии и заканчивая данными, передаваемыми от полезной нагрузки космического аппарата</p> <p>ПК-8.3  Владеет соответствующими методиками расчета и навыками работы в специальных программных комплексах численного моделирования для решения профессиональных задач</p>
---	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Движение спутника относительно центра масс в поле тяготения Земли» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.

## АННОТАЦИЯ

### Б1.В.ДВ.01.07 ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.01.07).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (6 часов), практические занятия (30 часов), самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма контроля по дисциплине - экзамен.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** дать общее представление о месте промышленного дизайна в космической отрасли с точки зрения массового коммерческого, в том числе туристического, освоения космоса; познакомить со спецификой творческой деятельности и сформировать представления о тенденциях и основных путях развития космического промышленного дизайна.

**Задачи:**

- получить представление о современных трендах в области разработки интерьеров, экстерьеров и интерфейсов взаимодействия с пользователями;
- знать основные этапы разработка промышленного дизайна, включая: генерация идей, концептуальная проработка, эскизирование, макетирование, трехмерное моделирование, визуализация, конструирование, прототипирование;
- научиться разрабатывать технические задания на разработку дизайна из условия обеспечения комфортных и безопасных условий пребывания на околоземной орбите;
- познакомиться с основными понятиями и трендами в промышленном дизайне, получить представление об эргономике, технической эстетике, человеко-машинных интерфейсах, безопасности и т.п.;
- познакомиться с современными системами Computer-aided engineering - системами инженерного анализа и цифрового прототипирования с точки зрения обеспечения обеспечения безопасности и сокращения издержек на испытания и прототипирование.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**



Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
<p>ПК-5 Способен использовать в работе современные информационные, электрические, механические и прочие стандарты в области мехатроники и робототехники специального назначения</p>	<p>ПК- 5.1 Знает: современные информационные, электрические, механические и др. стандарты в области информационных и мехатронных систем ПК- 5.2 Умеет: выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее оптимальные стандарты для решения профессиональных задач ПК-5.3 Владеет: навыками работы в системах автоматизированного проектирования, использующих современные информационные, электрические, механические и др. стандарты в области информационных и мехатронных систем</p>
<p>ПК-8 Способен дистанционно передавать, принимать, обрабатывать и анализировать данные эксплуатации мехатронных и робототехнических систем различного назначения</p>	<p>ПК- 8.1 Знает: основные технологии беспроводной передачи данных, а также средства и методы передачи данных по радиоканалам; знает назначение разных диапазонов радиочастот и особенности их эксплуатации. ПК- 8.2 Умеет: проводить расчет канала передачи данных, включая бюджет радиолинии для передачи различных видов информации, начиная от информации о телеметрии и заканчивая данными, передаваемыми от полезной нагрузки космического аппарата ПК-8.3 Владеет соответствующими методиками расчета и навыками работы в специальных программных комплексах численного моделирования для решения профессиональных задач</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Промышленный дизайн» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.

## АННОТАЦИЯ

### Б1.В.ДВ.01.08 НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА АППАРАТУРЫ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.01.08).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (6 часов), практические занятия (30 часов), самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма контроля по дисциплине - экзамен.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающегося компетенции по разработке высокотехнологичных решений для космической отрасли и отрасли передачи данных на базе технологий IoT и 5G, методами системной интеграции и трансфера технологий.

**Задачи:**

- научиться производить расчет технических параметров радиолиний (антенн, аналого-цифровых преобразователей и пр.) из условий ограничений технического задания и бюджета проекта;
- приобрести навыки по адаптации и интеграции систем передачи данных в конструкцию космического аппарата с учетом соблюдения требований соответствующих стандартов;
- сформировать теоретическую и практическую базу, обеспечивающую возможность участия обучающегося в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах по созданию фазированных антенных решеток, где управление передачей данных управляется за счет электронного сканирования луча (5G-сети).
- сформировать способность разрабатывать новые решения и продукты на базе технологий передачи данных 5G;

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</p>	<p>ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности</p> <p>ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения</p>
<p>ПК-3 Способен осуществлять выбор существующих решений по разработке бортовой аппаратуры космических аппаратов (БА КА)</p>	<p>ПК- 3.1 Знает: способы и методы модернизации БА КА; способы экономического обоснования технических решений по разработке БА КА; базы данных по патентам на технические решения по разработке БА КА; технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к разрабатываемой БА КА; основы обеспечения эксплуатационной надежности БА КА в объеме выполняемой функции; основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем в объеме выполняемой функции; нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА</p> <p>ПК- 3.2 Умеет: пользоваться патентными базами технических решений по разработке БА КА в том числе на иностранном языке; применять типовые стандартизированные решения по разработке БА КА и производить их модернизацию; обобщать практические рекомендации по использованию результатов анализа существующих технических решений разработки БА КА; оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД</p> <p>ПК-3.3 Владеет: навыками и методологией проведения анализа существующих технических решений в части их соответствия требованиям ТЗ по разработке БА КА; анализа существующих технических решений в процессе создания БА КА; методами моделирования и оптимизации в объеме выполняемой функции</p>
<p>ПК-5 Способен использовать в работе современные информационные, электрические, механические и прочие стандарты в области мехатроники и робототехники специального назначения</p>	<p>ПК- 5.1 Знает: современные информационные, электрические, механические и др. стандарты в области информационных и мехатронных систем</p> <p>ПК- 5.2 Умеет: выбирать и применять в профессиональной деятельности наиболее оптимальные стандарты для решения профессиональных задач</p> <p>ПК-5.3 Владеет: навыками работы в системах автоматизированного проектирования, использующих современные информационные, электрические, механические и др. стандарты в области информационных и мехатронных систем</p>

<p>ПК-8 Способен дистанционно передавать, принимать, обрабатывать и анализировать данные эксплуатации мехатронных и робототехнических систем различного назначения</p>	<p>ПК- 8.1 Знает: основные технологии беспроводной передачи данных, а также средства и методы передачи данных по радиоканалам; знает назначение разных диапазонов радиочастот и особенности их эксплуатации. ПК- 8.2 Умеет: проводить расчет канала передачи данных, включая бюджет радиолинии для передачи различных видов информации, начиная от информации о телеметрии и заканчивая данными, передаваемыми от полезной нагрузки космического аппарата ПК-8.3 Владеет соответствующими методиками расчета и навыками работы в специальных программных комплексах численного моделирования для решения профессиональных задач</p>
--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Надежность и диагностика аппаратуры спутниковых систем» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.

## АННОТАЦИЯ

### ФТД.В.01 БИЗНЕС-МОДЕЛИ ОПЕРАТОРОВ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ СВЯЗИ, ДЗЗ

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** факультативная дисциплина базовой части (ФТД.В.01).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 36 часов, 1 зачетная единица. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (18 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающихся адекватное восприятия теоретических основ и проблем в области разработки и реализации бизнес-моделей современных компаний в области коммерциализации космических систем сбора данных, а также и работы организации, а также приобретения студентами практических навыков по разработке бизнес модели организации.

#### **Задачи:**

- научиться производить расчет технических параметров радиолиний (антенн, аналого-цифровых преобразователей и пр.) из условий ограничений технического задания и бюджета проекта;
- приобрести навыки по адаптации и интеграции систем передачи данных в конструкцию космического аппарата с учетом соблюдения требований соответствующих стандартов;
- сформировать теоретическую и практическую базу, обеспечивающую возможность участия обучающегося в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах по созданию фазированных антенных решеток, где управление передачей данных управляется за счет электронного сканирования луча (5G-сети).
- сформировать способность разрабатывать новые решения и продукты на базе технологий передачи данных 5G.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>УК-1.3 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на уникальную БА КА в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>ПК-2.1. Знает методы отработки и внедрения материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств</p> <p>ПК-2.2. Умеет разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками организации проведения работ по подготовке производства</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Бизнес-модели операторов космических систем связи, ДЗЗ» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.

## АННОТАЦИЯ

### ФТД.В.02 МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ МЫШЛЕНИЯ

**Направление подготовки** 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль (специализация):** Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

**Место дисциплины в основной образовательной программе:** факультативная дисциплина базовой части (ФТД.В.02).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 36 часов, 1 зачетная единица. Учебным планом предусмотрены: практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (18 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма контроля по дисциплине - зачет.

**Дисциплина реализуется** Школой цифровой экономики.

**Цель дисциплины:** освоить метод дизайн-мышления для разработки новых продуктов и услуг, организационного и командного развития.

**Задачи:**

- изучить методы разработки продуктов, услуг и решений, ориентированных на конечного пользователя;
- познакомиться с теорией и практикой исследований пользовательского опыта;
- освоить инструменты сервисного проектирования.
- освоить методики анализа и кластеризации результатов исследования.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации УК-1.3 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения УК-6.2 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать

	<p>приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>УК-6.3</p> <p>Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
<p>ПК-7</p> <p>Умеет разрабатывать новые модели информационной инфраструктуры мониторинга больших территорий с учетом возможностей технологий больших данных</p>	<p>ПК- 7.1</p> <p>Знает: основные модели и математические методы их разработки, а также программное обеспечение, позволяющее принимать управленческие решения на основе больших данных и данных дистанционного зондирования Земли.</p> <p>ПК- 7.2</p> <p>Умеет: разрабатывать модели принятия управленческих решений на основе больших данных и данных дистанционного зондирования Земли с использованием специального математического аппарата и методов численного моделирования</p> <p>ПК-7.3</p> <p>Владеет: основными инструментами и навыками работы с большими данными, включая их прием, обработку, передачу и дальнейшее хранение</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы и приемы мышления» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар, проектная сессия, проектный семинар и др.