Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: И.о. декана ФФиПИ
Дата подписания: 08.10.2026 00:54:37
Уникальный программный ключ:
9e5f67597080ec2646453b9f2e68ea8b9f48515

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов теоретических знаний о математическом моделировании и оптимизации в различных задачах по передаче и обработке информации и практических навыков по применению современных профессионально-ориентированных методов и программных продуктов при решении практических задач в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

Задачи изучения дисциплины

– обучение методам моделирования и оптимизации в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;
– овладение методикой моделирования и оптимизации параметров систем передачи и обработки информации;
– формирование навыков применения современных профессионально-ориентированных программных продуктов при решении практических задач в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.
– получение опыта участия в проектных работах в области создания систем передачи и обработки информации.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания
	УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
	УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
ОПК-2 Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	ОПК-2.1 Использует принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем, оценивая их достоинства и недостатки
	ОПК-2.2 Оперирует основными методами и средствами проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации
	ОПК-2.3 Использует новые принципы и методы обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях
	ОПК-2.4 Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих

ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	ОПК-4.1 Применяет основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач
	ОПК-4.2 Использует современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций
	ОПК-4.3 Применяет методы компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения

Разделы дисциплины

1. Методологическая основа и основные понятия теории моделирования
2. Математические методы в моделировании инфокоммуникаций
3. Оптимизация при проектировании устройств инфокоммуникаций
4. Моделирование сигналов, помех и каналов систем инфокоммуникаций
5. Помехоустойчивость приема сигналов систем инфокоммуникаций
6. Решение задач моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
фундаментальной и прикладной информатики.
(наименование ф-та полностью)

_____ Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы моделирования и оптимизации в инфокомуникациях
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций
наименование направленности (профиля)

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи №1 «30» 08 2019 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Разработчик программы
д.т.н., доцент _____ Довбня В.Г.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 27.08.2020 № 18
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 27.08.2021г. № 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 31.08.2022 № 1.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 «28» 02 2022г.), на заседании кафедры КТиСС № 1 «31» 08 2023 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета (протокол №9 «27» 02 2023г.), на заседании кафедры Космического приборостроения и систем связи «30» 08 2024г. №1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета (протокол №9 «27» 03 2024г.), на заседании кафедры Космического приборостроения и систем связи «29» 08 2025г. №1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета (протокол №9 «31» 03 2025г.), на заседании кафедры информационной безопасности «30» 06 2026г. №11.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Танынин М.О.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов теоретических знаний о математическом моделировании и оптимизации в различных задачах по передаче и обработке информации и практических навыков по применению современных профессионально-ориентированных методов и программных продуктов при решении практических задач в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

1.2 Задачи дисциплины

– обучение методам моделирования и оптимизации в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;

– овладение методикой моделирования и оптимизации параметров систем передачи и обработки информации;

– формирование навыков применения современных профессионально-ориентированных программных продуктов при решении практических задач в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

– получение опыта участия в проектных работах в области создания систем передачи и обработки информации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	**Знать:** – методологическую основу и основные понятия теории моделирования. **Уметь:** – собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных. **Владеть:** – навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований.
		УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.	**Знать:** – методологическую основу и основные понятия теории оптимизации. **Уметь:** – собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных и проведения оптимизации. **Владеть**:

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			– навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
		УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.	**Знать:** – современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей. **Уметь:** – разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем. **Владеть (или иметь опыт деятельности)**: – навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
ОПК-2	Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи,	ОПК-2.1.Использует принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки	**Знать:** – методологическую основу и основные понятия теории моделирования. **Уметь:** – разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; – решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: – навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
	распределения, обработки и хранения информации	ОПК-2.2. Оперирует основными методами и средствами проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации	**Знать:** – современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей. **Уметь:** – разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; – решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций; **Владеть**: – навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
		ОПК-2.3. Применяет навыки реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях	**Знать:** – методологическую основу и основные понятия теории моделирования; – современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; – возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** – собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			– разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; – решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: – навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; – навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; – навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
		ОПК-2.4. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих	**Знать:** – методологическую основу и основные понятия теории моделирования; – современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; – возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** – собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			– разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; – решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: – навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; – навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; – навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
ОПК-4	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении	ОПК-4.1. Применяет основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач	**Знать**: – научные направления обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач. **Уметь**: – использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций. **Владеть**:

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
	проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач		– научными навыками разработки эффективных методов компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения.
		ОПК-4.2. Использует современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций	**Знать:** - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; – возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** – собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; – разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; – решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: – навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; – навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			– навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
		ОПК-4.3. Применяет методы компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения	**Знать:** – методологическую основу и основные понятия теории моделирования; – современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; – возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** – собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; – разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; – решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: – навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; – навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			– навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций». Дисциплина изучается на 2 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	10
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	0
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	57,9
Контроль (подготовка к зачету)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Методологическая основа и основные понятия теории моделирования	Основные понятия теории моделирования систем. Системный подход как основа моделирования сложных систем. Классификация видов моделирования систем. Этапы разработки моделей. Технические и программные средства моделирования
2	Математические методы в моделировании инфокоммуникаций.	Свойства математических моделей. Математические схемы моделирования. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Дискретно-стохастические модели (*P*-схемы). Непрерывно-

		стохастические модели (Q-схемы). Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (A-схемы)
3	Оптимизация при проектировании устройств инфокоммуникаций	Общая характеристика задачи оптимизации. Классический метод решения задач оптимизации. Прямые методы оптимизации. Градиентные методы оптимизации. Метод множителей Логранджа.
4	Моделирование сигналов, помех и каналов систем инфокоммуникаций	Общая характеристика цифровых методов модуляции. Модели цифровых сигналов с простыми видами модуляции. Модели цифровых сигналов с многопозиционными видами модуляции. Общая характеристика и классификация помех. Математические модели помех. Гауссовский случайный процесс. Стационарный белый шум. Процесс с распределением Релея. Помехи в виде случайной последовательности. Теорема Винера-Хинчина. Общая характеристика и классификация каналов систем инфокоммуникаций. Модели непрерывных каналов. Идеальный канал без помех. Канал с аддитивным гауссовским шумом. Гауссовский канал с неопределенной фазой сигнала. Однолучевый гауссовский канал с общими замираниями. Многолучевый канал с замираниями. Инерционный канал с аддитивным шумом. Инерционный канал со случайной передаточной характеристикой и аддитивным шумом. Модели дискретных каналов. Дискретный канал без памяти. Симметричный дискретный канал Дискретный канал без памяти со стиранием. Двоичный дискретный канал без памяти.
5	Помехоустойчивость приема сигналов систем инфокоммуникаций	Общая характеристика задачи приема цифровых сигналов. Потенциальная помехоустойчивость приема цифровых сигналов с простыми видами модуляции. Потенциальная помехоустойчивость приема цифровых сигналов с многопозиционными видами модуляции.
6	Решение задач моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях	Моделирование систем и оптимизация параметров устройств инфокоммуникаций в программном пакете MathCad

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)*	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Методологическая основа и основные понятия теории моделирования	0,5	-	1	У-1,2,3,4 МУ-1, 2	С в течении семестра	УК-6 ОПК-2 ОПК-4

2	Математические методы в моделировании инфокоммуникаций.	0,5	-	2	У-1,3,5,6 МУ-1, 2	С в течении семестра	УК-6 ОПК-2 ОПК-4
3	Оптимизация при проектировании устройств инфокоммуникаций	0,5	-	3	У-1,3,5,6 МУ-1, 2	С в течении семестра	УК-6 ОПК-2 ОПК-4
4	Моделирование сигналов, помех и каналов систем инфокоммуникаций	1	-	4	У-1,2,3,4 МУ-1, 2	С в течении семестра	УК-6 ОПК-2 ОПК-4
5	Помехоустойчивость приема сигналов систем инфокоммуникаций	0,5	-	5	У-1,3,5,6 МУ-1, 2	С в течении семестра	УК-6 ОПК-2 ОПК-4
6	Решение задач моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях	1	-	6	У-1,2,3,4 МУ-1, 2	С в течении семестра	УК-6 ОПК-2 ОПК-4

С – собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы)	1
2	Сетевые модели (N-схемы)	1
3	Комбинированные модели (A-схемы)	1
4	Потенциальная помехоустойчивость приема цифровых сигналов с простыми видами модуляции	1
5	Потенциальная помехоустойчивость приема цифровых сигналов с многопозиционными видами модуляции	1
6	Энергетический расчет бюджета цифровой линии связи спутниковых систем связи с подвижными объектами	1
Итого		6

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Методологическая основа и основные понятия теории моделирования	В течение семестра	9
2.	Математические методы в моделировании инфокоммуникаций.	В течение семестра	9
3	Оптимизация при проектировании устройств инфокоммуникаций	В течение семестра	9
4	Моделирование сигналов, помех и каналов систем инфокоммуникаций	В течение семестра	9
5	Помехоустойчивость приема сигналов систем инфокоммуникаций	В течение семестра	9
6	Решение задач моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях	В течение семестра	12,9
Итого			57,9
Контроль (подготовка к зачету)			4

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

– библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

– имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

– путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

– путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической

литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и общепрофессиональных компетенций обучающихся.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Методология организации научно-исследовательской и проектной деятельности	Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях. Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-2 Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем. Информационная безопасность инфокоммуникаций	Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях. Учебная практика (научно-исследовательская работа). Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно- исследовательских задач	Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем.	Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях. Учебная практика (научно-исследовательская работа).	

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-6/ основной	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных. **Владеть:** - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований.	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных. **Владеть:** - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований.	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных. **Владеть:** - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований.
	УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории оптимизации. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных и проведения оптимизации. **Владеть**: - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории оптимизации. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных и проведения оптимизации. **Владеть**: - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории оптимизации. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных и проведения оптимизации. **Владеть**: - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.

	УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.	**Знать:** – современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей. **Уметь:** - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем. **Владеть**: - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	**Знать:** – современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей. **Уметь:** - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем. **Владеть**: - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	**Знать:** – современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей. **Уметь:** - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем. **Владеть**: - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
ОПК-2 / основной	ОПК-2.1. Использует принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования. **Уметь:** - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования. **Уметь:** - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования. **Уметь:** - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
	ОПК-2.2. Оперирует основными методами и средствами проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации	**Знать:** - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей. **Уметь:** – разрабатывать математические модели	**Знать:** - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей. **Уметь:** – разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем;	**Знать:** - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей. **Уметь:** – разрабатывать математические модели

		телекоммуникационных процессов и систем; – решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций; **Владеть**: - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	– решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций; **Владеть**: - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	телекоммуникационных процессов и систем; – решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций; **Владеть:** - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
	ОПК-2.3. Применяет навыки реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования; - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; - возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования; - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; - возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования; - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; - возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием

		универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
	ОПК-2.4. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования; - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; - возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования; - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; - возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования; - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; - возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных

		универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.		процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
ОПК-4/ основной	ОПК-4.1. Применяет основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач	**Знать**: - научные направления обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач. **Уметь**: - использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций. **Владеть**: - научными навыками разработки эффективных методов компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения.	**Знать**: - научные направления обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач. **Уметь**: - использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций. **Владеть**: - научными навыками разработки эффективных методов компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения.	**Знать**: - научные направления обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач. **Уметь**: - использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций. **Владеть**: - научными навыками разработки эффективных методов компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения.

	ОПК-4.2. Использует современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций	**Знать:** - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; – возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** – собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; – разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; – решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: – навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; – навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	**Знать:** - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; – возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** – собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; – разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; – решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: – навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; – навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	**Знать:** - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; – возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** – собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; – разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; – решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: – навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; – навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.
	ОПК-4.3. Применяет методы компьютерного моделирования и обработки информации с помощью	**Знать:**	**Знать:** - методологическую основу и основные понятия теории моделирования;	**Знать:**

	специализированного программно-математического обеспечения	- методологическую основу и основные понятия теории моделирования; - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; - возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть:** - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	- современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; - возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.	- методологическую основу и основные понятия теории моделирования; - современные и перспективные методы моделирования и оптимизации телекоммуникационных систем и сетей; - возможности современных программных комплексов для решения задач моделирования и оптимизации в сфере телекоммуникаций. **Уметь:** - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию для формирования исходных данных; - разрабатывать математические модели телекоммуникационных процессов и систем; - решать оптимизационные задачи в сфере телекоммуникаций. **Владеть**: - навыками самостоятельной работы на компьютере для проведения исследований; - навыками моделирования телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; - навыками решения задач по оптимизации телекоммуникационных процессов и систем с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1.	Методологическая основа и основные понятия теории моделирования	УК-6 ОПК-2 ОПК-4	Лекция, СРС, практическая работа	вопросы для собеседования	1-8	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к пр. №1	1-4	
2.	Математические методы в моделировании инфокоммуникаций	УК-6 ОПК-2 ОПК-4	Лекция, СРС, практическая работа	вопросы для собеседования	1-24	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к пр. №2	1-4	
3.	Оптимизация при проектировании устройств инфокоммуникаций	УК-6 ОПК-2 ОПК-4	Лекция, СРС, практическая работа	вопросы для собеседования	1-9	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к пр. №3	1-5	
4.	Моделирование сигналов, помех и каналов систем инфокоммуникаций	УК-6 ОПК-2 ОПК-4	Лекция, СРС, практическая работа	вопросы для собеседования	1-26	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к пр. №4	1-15	
5.	Помехоустойчивость приема сигналов систем инфокоммуникаций	УК-6 ОПК-2 ОПК-4	Лекция, СРС, практическая работа	вопросы для собеседования	1-11	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к пр. №5	1-7	
6.	Решение задач моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях	УК-6 ОПК-2 ОПК-4	Лекция, СРС, практическая работа	вопросы для собеседования	1-21	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к пр. №6	1-8	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1. «Методологическая основа и основные понятия теории моделирования»

1. Основные понятия теории моделирования систем.
2. Основные свойства модели.
3. Классический подход к моделированию объектов.
4. Системный подход как основа моделирования сложных систем.
5. Классификация моделей в зависимости от характера изучаемых процессов в системе.
6. Основные виды мысленного моделирования систем.
7. Основные виды реального моделирования систем.

8. Основные этапы разработки моделей.
9. Программные средств моделирования. Мощные калькуляторы для статических вычислений.
10. Программные средств моделирования. Специализированные решатели для моделирования динамических процессов.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УМК по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачёт проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

<u>Задание в закрытой форме:</u>

На каком этапе решения оптимизационных задач выделяют факторы, которые представляются наиболее важными, и устанавливают закономерности, которым они подчиняются?

а) построение качественной модели рассматриваемой проблемы
б) построение математической модели рассматриваемой проблемы
в) исследование влияния переменных на значение целевой функции
г) экпертная проверка результатов
д) тестирование .

<u>Задание в открытой форме:</u>

_____ - это степень достижения поставленной цели операции.

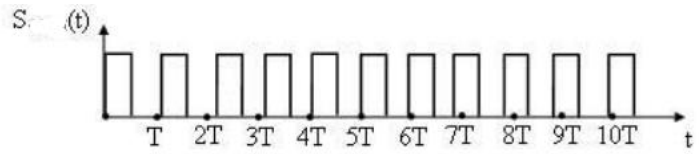
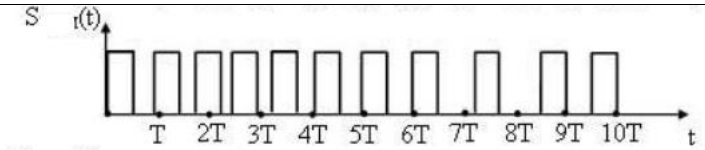
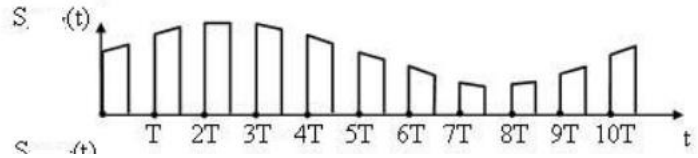
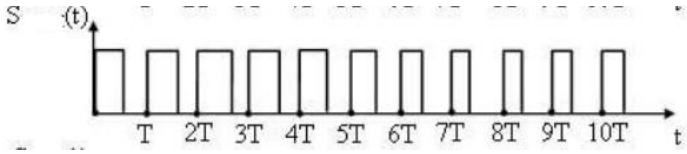
<u>Задание на установление правильной последовательности:</u>

Установите правильную последовательность расположения элементов структуры радиосистемы от низшего к высшему

а) радиосистема
б) комплекс радиосистем
в) функциональное звено
г) радиоканал
д) радиоустройство
е) схемный элемент

<u>Задание на установление соответствия:</u>

Установите соответствие между названием сигналов с различными видами модуляции и их осциллограммой.

а) амплитудно-импульсная модуляция	1) 
б) широтно-импульсная модуляция	 2)
в) частотно-импульсная модуляция	3) 
г) фазо-импульсная модуляция	4) 

<u>Компетентностно-ориентированная задача.</u>

Пусть X*- оптимальный план ЗЛП на минимум. Получите неравенство, справедливое для любого X, если (F(X*) – значение целевой функции при плане X*; F(X) – значение целевой функции при плане X).

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическая работа №1 «Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы)»	0	Не выполнил работу	4	Выполнил и «защитил», доля правильных ответов на «защите» составила не менее 85%
Практическая работа №2 «Сетевые модели (N-схемы)»	0	Не выполнил работу	4	Выполнил и «защитил», доля правильных ответов на «защите» составила не менее 85%
Практическая работа №3 «Комбинированные модели (A-схемы)»	0	Не выполнил работу	4	Выполнил и «защитил», доля правильных ответов на «защите» составила не менее 85%
Практическая работа №4 «Потенциальная помехоустойчивость приема цифровых сигналов с простыми видами модуляции»	0	Не выполнил работу	4	Выполнил и «защитил», доля правильных ответов на «защите» составила не менее 85%
Практическая работа №5 «Потенциальная помехоустойчивость приема цифровых сигналов с многопозиционными видами модуляции»	0	Не выполнил работу	4	Выполнил и «защитил», доля правильных ответов на «защите» составила не менее 85%
Практическая работа №6 «Энергетический расчет бюджета цифровой линии связи спутниковых систем связи с подвижными объектами»	0	Не выполнил работу	4	Выполнил и «защитил», доля правильных ответов на «защите» составила не менее 85%
Собеседование	0	Не прошел собеседование	12	Доля правильных ответов составила более 85%
Всего	0		36	
Посещаемость	0	Не посещал занятия	14	Посещал все занятия
Зачет	0		60	
Итого	0		100	

Для проведения промежуточной аттестации обучающихся (теоретической части и практической части) используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов для тестирования и одна компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме –3 балла,
– задание в открытой форме – 3 балла,
– задание на установление последовательности – 3 балла,
– задание на установление соответствия – 3 балла,
– решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 60 баллов.

8.1 Основная учебная литература

1. Довбня, Виталий Георгиевич. Помехоустойчивость радиоприемных систем цифровых линий связи [Электронный ресурс]: монография / В. Г. Довбня, В. Е. Азиатцев, С. Н. Михайлов; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 175 с. - Библиогр.: с. 167-174. - ISBN 978-5-7681-1201-1: Б. ц.

2. Борзов, Дмитрий Борисович. Вопросы проектирования и динамической реконфигурации топологии систем логического управления в системах высокой точности [Электронный ресурс]: монография / Д. Б. Борзов, В. С. Титов; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (61 060 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 271 с. - Библиогр.: с. 259-271. - **ISBN** 978-5-7681-1020-8: Б. ц.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Введение в математическое моделирование [Текст]: учебное пособие / В. Н. Ашихмин [и др.]; под ред. П. В. Трусова. - Москва: Логос: Университетская книга, 2015. - 440 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-637-4 : 334.78 р.

4. Николаев, Виктор Николаевич. Технико-экономические модели геоинформационных систем научно-производственных предприятий [Текст]: монография / В. Н. Николаев; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 207 с. - Библиогр.: с. 201-207. - ISBN 978-5-7681-1045-1: 260.00 р.

8.3 Перечень методических указаний

1

1. Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.Г. Довбня, Д.С. Коптев. – Курск: ЮЗГУ, 2023. – 55 с.

2. Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.Г. Довбня, Д.С. Коптев. – Курск: ЮЗГУ, 2023. – 14 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://school-collection.edu.ru/ - федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
2. http://www.edu.ru/ - федеральный портал Российское образование.
3. http://www.igumo.ru/ - интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий.
4. www.edu.ru – сайт Министерства образования РФ.
5. http://elibrary.ru/defaultx.asp - научная электронная библиотека «Elibrary».
6. http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/ - информационно-просветительский портал «Электронные журналы».
7. www.gumer.info – библиотека Гумер.
8. www.koob.ru – электронная библиотека Куб.

9. www.diss.rsl.ru – электронная библиотека диссертаций.

10. http://fictionbook.ru – электронная библиотека.

11. http://svitk.ru – электронная библиотека.

12. http://www.iqlib.ru – электронная библиотека образовательных и просветительных изданий.

13. http://www.integro.ru - Центр Системных Исследований «Интегро».

14. http://biblioteka.org.ua – электронная библиотека

15. http://www.lib.msu.su/index.html – Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова.

16. http://www.rsl.ru/ - Российская Государственная Библиотека.

17. http://e.lanbook.com/ - Электронно-библиотечная система «Лань».

18. http://www.iqlib.ru - Электронно-библиотечная система IQLib.

19. http://window.edu.ru/ - Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования, защиты отчетов по практическим работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за

консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникациях» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программный продукт LibreOffice (свободно распространяемое ПО для некоммерческих целей) (ссылка на скачивание: ru.libreoffice.org/ /download/).

Операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Для оперативного поиска и изучения информации по теме занятия имеются компьютеры, оснащенные программным обеспечением для выхода в глобальные системы передачи данных:

– Google Chrome;

– Internet Explorer.

При чтении лекций используется носимый мультимедиа центр:

– ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ (инв. № 104.3261) + проектор inFocus IN24+ (инв. № 104.3275) или Viewsonic PJD5123 (Инв. № 234.470);

– мобильный экран на треноге Da-Lite Picture King 178x178.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся

необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-ненных	замененных	аннулированных	новых			
1	30	–	–	–	1	25.08.2023	Протокол заседания кафедры КПиСС №12 от 29.06.2023 г. Довбня В.Г.