

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: И.о. декана ФФиПИ
Дата подписания: 09.10.2026 00:03:34
Уникальный программный ключ:
9e5f67597080e1c97045b99560a6ee38704b3d3

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Общая теория связи»

Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов целостного представления об основных закономерностях обмена информацией на расстоянии, её обработки, эффективной передачи и помехоустойчивого приёма в системах связи различного назначения, а также способствование развитию способностей и умений в формулировании и решении задач оптимизации систем связи, повышения своих знания в области инфокоммуникаций.

Задачи изучения дисциплины

- получение знаний о физических свойствах сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основных видах и информационных характеристиках;
- получение знаний о принципах и основных закономерностях обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах;
- получение знаний о методах оптимизации сигналов и устройств их обработки;
- получение знаний о методах кодирования и шифрования дискретных сигналов;
- получение знаний о методах многоканальной передачи и распределения информации;
- формирование умений разрабатывать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим данным;
- формирование умений проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов;
- формирование умений рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем;
- формирование навыков владения методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи;
- формирование навыков решения задач, касающихся оптимизации сигналов и систем связи;
- формирование навыков экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, методов оценки помехоустойчивости систем связи;
- стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта
	УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.4 Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
	ОПК-2.5 Выполняет анализ способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем

Разделы дисциплины

1. Общие сведения о системах связи
2. Детерминированные и случайные сигналы
3. Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи
4. Основы теории передачи информации
5. Основы оптимального приёма
6. Методы многоканальной передачи и распределения информации

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

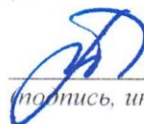
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)



М.О. Таныгин

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая теория связи

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации»
наименование направленности (профиля)

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

Курск – 2024

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» февраля 2023 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 «30» 08 2024 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Разработчик программы _____ Коптев Д.С.

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» марта 2024 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 29.08.2025, №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 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «31» 03 2025 г., на заседании кафедры информационной безопасности, 30.06.2026 №11
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Шанин М.О.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая теория связи» является формирование у студентов целостного представления об основных закономерностях обмена информацией на расстоянии, её обработки, эффективной передачи и помехоустойчивого приёма в системах связи различного назначения, а также способствование развитию способностей и умений в формулировании и решении задач оптимизации систем связи, повышения своих знаний в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

1.2 Задачи дисциплины

- получение знаний о физических свойствах сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основных видах и информационных характеристиках;
- получение знаний о принципах и основных закономерностях обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах;
- получение знаний о методах оптимизации сигналов и устройств их обработки;
- получение знаний о методах кодирования и шифрования дискретных сигналов;
- получение знаний о методах многоканальной передачи и распределения информации;
- формирование умений разрабатывать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим данным;
- формирование умений проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов;
- формирование умений рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем;
- формирование навыков владения методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи;
- формирование навыков решения задач, касающихся оптимизации сигналов и систем связи;
- формирование навыков экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, методов оценки помехоустойчивости систем связи;
- стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

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-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих-ся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	Знать: – основные научные проблемы в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Уметь: – выявить и сформулировать проблему в рамках своей профессиональной деятельности в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Владеть: – навыками выбора оптимальных способов решения проблем для достижения поставленных целей проекта в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.
		УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Знать: – область основных задач в рамках своей профессиональной деятельности. Уметь: – решать поставленные задачи в рамках своей профессиональной деятельности и достигать запланированного результата; – корректировать способы решения поставленных задач для достижения запланированного результата. 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 критической оценки собственного решения поставленных задач в рамках своей профессиональной деятельности; – навыками решения поставленных задач профессиональной деятельности различными способами и достижения запланированных результатов контроля.
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.4 Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	Знать: – основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с изучением процессов формирования, передачи и обработки сигналов в системах связи; – основные понятия системы стандартизации и сертификации. Уметь: – проводить экспериментальные исследования по изучению процессов формирования, передачи и обработки сигналов в системах связи. Владеть: – практическими навыками использования инструментальных средств проведения экспериментальных исследований (генераторы, осциллографы, вольтметры, мультиметры и др.) для изучения процессов формирования, передачи и обработки сигналов в системах связи.
		ОПК-2.5 Выполняет анализ способов обработки и представления полученных данных и оценки по-	Знать: – способы обработки и представления результатов проведенных измерений временных и частотных параметров

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
		грешности результатов измерений	сигналов; – методы оценки погрешности полученных результатов измерений. Уметь: – обрабатывать результаты многократных измерений временных и частотных параметров сигналов; – рассчитывать абсолютную и относительную погрешности проведенных измерений; – оценивать достоверность полученных результатов измерений. Владеть: – навыками обработки и представления полученных результатов измерений временных и частотных параметров сигналов с заданной достоверностью.
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем	Знать: – физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики; – основы спектрального анализа сигналов; – принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма детерминированных и случайных сигналов в телекоммуникационных системах; – методы модуляции и демодуляции сигналов; – методы кодирования и шифрования дискретных сигналов; – методы многоканальной передачи и распределения

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
			информации; – методы оптимизации сигналов и устройств их обработки; – параметры и конструкции электрических элементов систем связи, пассивных и активных компонентов линейных и нелинейных трактов систем связи. Уметь: – разрабатывать математические модели сигналов и каналов связи, а также определять их параметры по статическим данным; – рассчитывать пропускную способность, энергетическую, спектральную и информационную эффективность телекоммуникационных систем; – оценивать помехоустойчивость телекоммуникационных систем; – на физическом уровне объяснять процессы, происходящие с различными сигналами, в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов. Владеть: – навыками определения и расчета параметров конструкций электрических элементов телекоммуникационного оборудования; – методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи; – навыками экспериментального исследования методов

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
			кодирования и декодирования сообщений, их модуляции и детектирования, нелинейного преобразования, аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования, оценки помехоустойчивости систем связи; – навыками решения задач, касающихся оптимизации сигналов и систем связи в целом.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Общая теория связи» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации». Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

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 5 зачетных единицы (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	66,15
в том числе:	
лекции	16
лабораторные занятия	32
практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	77,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа	1
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие сведения о системах связи	Структурная схема телекоммуникационной системы (ТКС) передачи информации. Назначение отдельных элементов. Внутренние и внешние характеристики ТКС. Информация, сообщения и сигналы. Источники и получатели сообщений. Каналы связи. Основные понятия о дискретизации и фильтрации, кодировании и декодировании, шифровании и дешифровании, модуляции и демодуляции. Операторы преобразования сигналов в ТКС. Классификация каналов связи (КС). Мешающие влияния и шумы в КС. Условия согласования сигналов и КС. Спектральная и энергетическая эффективность КС. Прямые и косвенные модели непрерывных и дискретных КС. Уравнения состояния и наблюдения. Модели гауссовского и релейского КС. Особенности реальных КС.
2	Детерминированные и случайные сигналы	Непрерывные (аналоговые), дискретно-аналоговые, аналого-дискретные и цифровые сигналы. Узкополосные и аналитические сигналы. Преобразование Гильберта. Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов. Теорема Котельникова. Обобщенный ряд Фурье. Вероятностные и числовые характеристики случайных сигналов. Корреляционная теория случайных сигналов. Характеристики огибающей и начальной фазы узкополосного случайного сигнала. Пространства сигналов. Геометрическая трактовка процесса передачи сообщений в ТКС.
3	Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи	Формирование и детектирование сигналов с амплитудной и угловой модуляцией при гармоническом переносчике и при передаче непрерывных (НС) и дискретных сообщений (ДС). Однополосная модуляция. Многопозиционная квадратурная модуляция. Методы модуляции при импульсном переносчике. Преобразование детерминированных и случайных сигналов в линейных и нелинейных КС. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования НС. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Шум квантования, примитивное кодирование, ширина спектра ИКМ сигнала. Регенерация зашумленного ИКМ сигнала; расчет вероятностей ошибок и оптимального порога. Дифференциальная ИКМ (ДИКМ), дельта-модуляция (ДМ). Помехоустойчивость ИКМ и ДИКМ.
4	Основы теории кодирования и передачи информации	Информационные характеристики источников ДС и НС: энтропия, производительность, избыточность, взаимная информация. Информационные характеристики дискретных и непрерывных КС: скорость передачи и пропускная способность. Теоремы кодирования Шеннона для КС без помех и с помехами. Эпсилон-энтропия НС. Функция скорость-искажение. Особенности секретных систем связи. Криптотеорема Шеннона. Классификация кодов. Эффективное кодирование ДС. Коды Шеннона-Фано и Хаффмена; условие

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		оптимальности кодов. Принципы корректирующего (помехоустойчивого) кодирования и декодирования с обнаружением и исправлением ошибок. Линейные систематические блочные коды, циклические коды, каскадные коды, свёрточные коды. Оценка помехоустойчивости корректирующих кодов.
5	Основы оптимального приёма	Содержание и классификация задач оптимального приёма ДС. Оптимальный приём ДС в КС с детерминированной и стохастической структурой. Различение ДС. Согласованная фильтрация финитных во времени сигналов. Алгоритмы работы и структурные схемы оптимальных приёмников ДС в гауссовском КС. Потенциальная помехоустойчивость приёма ДС. Особенности передачи и приёма ДС в каналах с межсимвольной интерференцией, сосредоточенными по спектру и импульсными помехами. Критерии оптимального приёма НС. Алгоритмы оптимального приёма при оценивании скалярных и векторных параметров НС. Оптимальная фильтрация и демодуляция НС. Потенциальная помехоустойчивость систем передачи НС с различными видами модуляции. Пороговый эффект в системах передачи с нелинейными видами модуляции. Оптимальный фильтр Колмогорова-Винера. Понятие о фильтрации Калмана-Бьюси.
6	Методы многоканальной передачи и распределения информации	Многопользовательская и многоканальная связь. Основы теории уплотнения и разделения сигналов в многоканальных системах связи. Многоканальная связь с временным, частотным, фазовым и кодовым уплотнением каналов. Принципы многостанционного доступа. Особенности формирования сигналов в асинхронно-адресных и сотовых ТКС. Общие принципы распределения информации в коммутируемых телекоммуникационных сетях.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Учебно- методические материалы	Формы теку- щего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компе- тенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Общие сведения о систе- мах связи	2	1	1, 2	У-1,2,5-7 МУ-1, 2, 3, 4	ЗЛР-2, ЗПР-4, ЗПР-6, КО-16	УК-2 ОПК-2 ОПК-3
2	Детерминированные и случайные сигналы	4	2, 3	-	У-1,2,5 МУ-1, 3, 4	ЗЛР-4, ЗЛР-6, КО-16	УК-2 ОПК-2 ОПК-3
3	Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи	4	4, 5, 6	3	У-1,2,5 МУ-1, 2, 3, 4	ЗЛР-8, ЗЛР- 10, ЗПР-10, ЗЛР-12, КО-16	УК-2 ОПК-2 ОПК-3
4	Основы теории кодиро- вания и передачи ин- формации	2	-	5	У-1-7 МУ-2, 3, 4	ЗПР-14, КО-16	УК-2 ОПК-2 ОПК-3

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Учебно- методические материалы	Формы теку- щего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компе- тенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
5	Основы оптимального приёма	2	7	-	У-2-4 МУ-1, 3, 4	ЗЛР-14, КО-16	УК-2 ОПК-2 ОПК-3
6	Методы многоканальной передачи и распределения информации	2	8	4	У-1,2,4 МУ-1, 2, 3, 4	ЗЛР-16, ЗПР-16, КО-16	УК-2 ОПК-2 ОПК-3

У – учебная литература, МУ – методические указания, КО – контрольный опрос, ЗЛР – защита отчёта по лабораторной работе, ЗПР – защита отчёта по практической работе

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Исследование временного и спектрального представления сигналов	4
2	Временная дискретизация и восстановление непрерывных сигналов (теорема Котельникова)	4
3	Исследование законов распределения случайных сигналов	4
4	Преобразование формы и спектра сигналов безинерционным нелинейным элементом	4
5	Прохождение случайных сигналов через линейные и нелинейные цепи	4
6	Изучение процессов формирования и детектирования модулированных сигналов	4
7	Исследование оптимальных когерентных АМ, ЧМ, ФМ и ОФМ демодуляторов	4
8	Исследование аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов	4
Итого		32

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Спектральный анализ периодической последовательности прямоугольных импульсов	4
2	Анализ спектра отклика нелинейной цепи	2
3	Анализ амплитудно-модулированных и частотно-модулированных сигналов	4
4	Анализ сигналов с цифровой модуляцией	2

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
5	Помехоустойчивое кодирование сообщений кодом Хэмминга	4
Итого		16

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ те- мы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, за- трачивае- мое на вы- полнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Общие сведения о системах связи	1-2 неделя	6
2	Детерминированные и случайные сигналы	3-6 неделя	6
3	Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи	7-10 неделя	8
4	Основы теории кодирования и передачи информации	11-12 неделя	6
5	Основы оптимального приёма	13-14 неделя	6
6	Методы многоканальной передачи и распределения информации	15-16 неделя	9,85
	Выполнение курсовой работы	В течении семестра	36
Итого			77,85
Контроль (подготовка к экзамену)			36

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 лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- путем тиражирования научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

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.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лабораторная работа №1 «Исследование временного и спектрального представления сигналов»	Разбор конкретной ситуации при выполнении экспериментального исследования	2
2	Лабораторная работа №2 «Временная дискретизация и восстановление непрерывных сигналов (теорема Котельникова)»	Разбор конкретной ситуации при выполнении экспериментального исследования	4
3	Лабораторная работа №3 «Исследование законов распределения случайных сигналов»	Разбор конкретной ситуации при выполнении экспериментального исследования	4
4	Лабораторная работа №4 «Преобразование формы и спектра сигналов безинерционным нелинейным элементом»	Разбор конкретной ситуации при выполнении экспериментального исследования	4
5	Лабораторная работа №6 «Изучение процессов формирования и детектирования модулированных сигналов»	Разбор конкретной ситуации при выполнении экспериментального исследования	4
Итого:			18

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, правовому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры высокой духовной культуры и творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

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-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Высшая математика. Дискретная математика. Основы конструкторской и проектной документации. Экономика. Социология	Общая теория связи. Экология. Учебная ознакомительная практика	Производственный менеджмент в инфокоммуникациях. Маркетинг в отрасли инфокоммуникаций.
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Высшая математика. Информатика	Общая теория связи. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях. Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры. Учебная ознакомительная практика	Проектирование и эксплуатация инфокоммуникационных систем и сетей.
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Общая теория связи. Электромагнитные поля и волны. Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры. Учебная ознакомительная практика		Проектирование и эксплуатация инфокоммуникационных систем и сетей

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-2/основной	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	Знать: – основные научные проблемы в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Уметь: – выявить и сформулировать проблему в рамках своей профессиональной деятельности в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Владеть: – начальными навыками выбора оптимальных способов решения проблем для достижения поставленных целей проекта в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.	Знать: – основные научные проблемы в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Уметь: – выявить и сформулировать проблему в рамках своей профессиональной деятельности в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Владеть: – уверенными навыками выбора оптимальных способов решения проблем для достижения поставленных целей проекта в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.	Знать: – основные научные проблемы в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Уметь: – выявить и сформулировать проблему в рамках своей профессиональной деятельности в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Владеть: – совершенными навыками выбора оптимальных способов решения проблем для достижения поставленных целей проекта в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

	УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Знать: – область основных задач в рамках своей профессиональной деятельности. Уметь: – решать поставленные задачи в рамках своей профессиональной деятельности и достигать запланированного результата; – корректировать способы решения поставленных задач для достижения запланированного результата. Владеть: – начальными навыками критической оценки собственного решения поставленных задач в рамках своей профессиональной деятельности; – начальными навыками решения поставленных задач профессиональной деятельности различными способами и достижения запланированных результатов контроля.	Знать: – область основных задач в рамках своей профессиональной деятельности. Уметь: – решать поставленные задачи в рамках своей профессиональной деятельности и достигать запланированного результата; – корректировать способы решения поставленных задач для достижения запланированного результата. Владеть: – уверенными навыками критической оценки собственного решения поставленных задач в рамках своей профессиональной деятельности; – уверенными навыками решения поставленных задач профессиональной деятельности различными способами и достижения запланированных результатов контроля.	Знать: – область основных задач в рамках своей профессиональной деятельности. Уметь: – решать поставленные задачи в рамках своей профессиональной деятельности и достигать запланированного результата; – корректировать способы решения поставленных задач для достижения запланированного результата. Владеть: – совершенными навыками критической оценки собственного решения поставленных задач в рамках своей профессиональной деятельности; – совершенными навыками решения поставленных задач профессиональной деятельности различными способами и достижения запланированных результатов контроля.
ОПК-2/ основной	ОПК-2.4 Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с изучением процессов формирования	Знать: – основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с изучением процессов формирования	Знать: – основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с изучением процессов формирования	Знать: – основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, связанных с изучением процессов формирования

	риментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	ния, передачи и обработки сигналов в системах связи; – основные понятия системы стандартизации и сертификации. Уметь: – проводить экспериментальные исследования по изучению процессов формирования, передачи и обработки сигналов в системах связи. Владеть: – начальными практическими навыками использования инструментов средств проведения экспериментальных исследований (генераторы, осциллографы, вольтметры, мультиметры и др.) для изучения процессов формирования, передачи и обработки сигналов в системах связи.	ния, передачи и обработки сигналов в системах связи; – основные понятия системы стандартизации и сертификации. Уметь: – проводить экспериментальные исследования по изучению процессов формирования, передачи и обработки сигналов в системах связи. Владеть: – уверенными практическими навыками использования инструментов средств проведения экспериментальных исследований (генераторы, осциллографы, вольтметры, мультиметры и др.) для изучения процессов формирования, передачи и обработки сигналов в системах связи.	передачи и обработки сигналов в системах связи; – основные понятия системы стандартизации и сертификации. Уметь: – проводить экспериментальные исследования по изучению процессов формирования, передачи и обработки сигналов в системах связи. Владеть: – совершенными практическими навыками использования инструментов средств проведения экспериментальных исследований (генераторы, осциллографы, вольтметры, мультиметры и др.) для изучения процессов формирования, передачи и обработки сигналов в системах связи.
	ОПК-2.5 Вы-полняет анализ способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	Знать: – способы обработки и представления результатов проведенных измерений временных и частотных параметров сигналов. Уметь: – обрабатывать результаты многократных измерений временных	Знать: – способы обработки и представления результатов проведенных измерений временных и частотных параметров сигналов; – методы оценки погрешности полученных результатов измерений. Уметь:	Знать: – способы обработки и представления результатов проведенных измерений временных и частотных параметров сигналов; – методы оценки погрешности полученных результатов измерений. Уметь:

		и частотных параметров сигналов; – рассчитывать абсолютную и относительную погрешности проведенных измерений. Владеть: – начальными навыками обработки и представления полученных результатов измерений временных и частотных параметров сигналов с заданной достоверностью.	– обрабатывать результаты многократных измерений временных и частотных параметров сигналов; – рассчитывать абсолютную и относительную погрешности проведенных измерений; – оценивать достоверность полученных результатов измерений. Владеть: – уверенными навыками обработки и представления полученных результатов измерений временных и частотных параметров сигналов с заданной достоверностью.	– обрабатывать результаты многократных измерений временных и частотных параметров сигналов; – рассчитывать абсолютную и относительную погрешности проведенных измерений; – оценивать достоверность полученных результатов измерений. Владеть: – совершенными навыками обработки и представления полученных результатов измерений временных и частотных параметров сигналов с заданной достоверностью.
ОПК-3/ основной	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных систе-	Знать: – физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики; – основы спектрального анализа сигналов; – принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма детерминированных и случайных сигналов в телекоммуникационных	Знать: – физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики; – основы спектрального анализа сигналов; – принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма детерминированных и случайных сигналов в телекоммуникационных	Знать: – физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики; – основы спектрального анализа сигналов; – принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма детерминированных и случайных сигналов в телекоммуникационных

	мах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем	системах; – методы модуляции и демодуляции сигналов; – методы кодирования и шифрования дискретных сигналов; – методы многоканальной передачи и распределения информации; – методы оптимизации сигналов и устройств их обработки; – параметры и конструкции электрических элементов систем связи, пассивных и активных компонентов линейных и нелинейных трактов систем связи. Уметь: – разрабатывать математические модели сигналов и каналов связи, а также определять их параметры по статическим данным; – рассчитывать пропускную способность, энергетическую, спектральную и информационную эффективность телекоммуникационных систем; – оценивать помехоустойчивость телекоммуникационных систем; – на физическом уровне объяснять процессы,	системах; – методы модуляции и демодуляции сигналов; – методы кодирования и шифрования дискретных сигналов; – методы многоканальной передачи и распределения информации; – методы оптимизации сигналов и устройств их обработки; – параметры и конструкции электрических элементов систем связи, пассивных и активных компонентов линейных и нелинейных трактов систем связи. Уметь: – разрабатывать математические модели сигналов и каналов связи, а также определять их параметры по статическим данным; – рассчитывать пропускную способность, энергетическую, спектральную и информационную эффективность телекоммуникационных систем; – оценивать помехоустойчивость телекоммуникационных систем; – на физическом уровне объяснять процессы,	системах; – методы модуляции и демодуляции сигналов; – методы кодирования и шифрования дискретных сигналов; – методы многоканальной передачи и распределения информации; – методы оптимизации сигналов и устройств их обработки; – параметры и конструкции электрических элементов систем связи, пассивных и активных компонентов линейных и нелинейных трактов систем связи. Уметь: – разрабатывать математические модели сигналов и каналов связи, а также определять их параметры по статическим данным; – рассчитывать пропускную способность, энергетическую, спектральную и информационную эффективность телекоммуникационных систем; – оценивать помехоустойчивость телекоммуникационных систем; – на физическом уровне объяснять процессы,
--	--	--	--	--

		происходящие с различными сигналами, в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов; Владеть: – начальными навыками определения и расчета параметров конструкций электрических элементов телекоммуникационного оборудования; – методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи; – начальными навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, их модуляции и детектирования, нелинейного преобразования, аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования, оценки помехоустойчивости систем связи.	происходящие с различными сигналами, в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов; Владеть: – уверенными навыками определения и расчета параметров конструкций электрических элементов телекоммуникационного оборудования; – методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи; – уверенными навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, их модуляции и детектирования, нелинейного преобразования, аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования, оценки помехоустойчивости систем связи; – уверенными навыками решения задач, касающихся оптимизации сигналов и систем связи в целом.	происходящие с различными сигналами, в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов; Владеть: – совершенными навыками определения и расчета параметров конструкций электрических элементов телекоммуникационного оборудования; – методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи; – совершенными навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, их модуляции и детектирования, нелинейного преобразования, аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования, оценки помехоустойчивости систем связи; – совершенными навыками решения задач, касающихся оптимизации сигналов и систем связи в целом.
--	--	--	--	--

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 компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения о системах связи	УК-2 ОПК-2 ОПК-3	Лекции, лабораторная работа №1, практические работы №1, №2, курсовая работа, СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-18	Согласно таблице 7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №1	1-14	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №1	1-16	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №2	1-21	
2	Детерминированные и случайные сигналы	УК-2 ОПК-2 ОПК-3	Лекции, лабораторные работы №2, №3, курсовая работа, СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-41	Согласно таблице 7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №2	1-15	
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №3	1-23	
3	Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи	УК-2 ОПК-2 ОПК-3	Лекции, лабораторные работы №4, №5, №6, практическая работа №3, курсовая работа, СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-52	Согласно таблице 7.2
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №4	1-11	
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №5	1-12	
				Контрольные вопросы к лаб. раб. №6	1-15	
				Контрольные вопросы к пр. раб. №3	1-16	
4	Основы теории кодирования и передачи информации	УК-2 ОПК-2 ОПК-3	Лекции, практическая работа №5, курсовая работа, СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-43	Согласно таблице 7.2
				Контрольные вопросы к пр. раб. №5	1-22	
5	Основы оптимального приёма	УК-2 ОПК-2 ОПК-3	Лекции, лабораторная работа №7,	Вопросы для контрольного опроса	1-40	Согласно таблице 7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компе- тенции (или её части)	Технология формирова- ния	Оценочные средства		Описание шкaл оценива- ния
				наименование	№ зада- ний	
1	2	3	4	5	6	7
			курсовая ра- бота, СРС	Контрольные вопро- сы к лаб. раб. №7	1-12	
6	Методы многока- нальной передачи и распределения информации	УК-2 ОПК-2 ОПК-3	Лекции, ла- бораторная работа №8, практиче- ская работа №4, курсо- вая работа, СРС	Вопросы для кон- трольного опроса	1-16	Согласно таблице 7.2
				Контрольные вопро- сы к лаб. раб. №8	1-10	
				Контрольные вопро- сы к пр. раб. №4	1-13	

*Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости*

Примерные вопросы для контрольного опроса по разделу 2 «Детерминиро-
ванные и случайные сигналы».

1. Что понимают под «пространством сигналов»?
2. Какие пространства называют метрическими?
3. Что такое «метрика» пространства и каким требованиям она должна удо-
влетворять?
4. Какие пространства называют линейными?
5. Сформулируйте аксиомы линейного пространства.
6. Каковы условия линейной независимости векторов?
7. Какие сигналы называются непрерывными?
8. Какие сигналы называются дискретными?
9. Сформулируйте теорему Котельникова.
10. Рассчитайте и постройте спектр дискретизированного сигнала.
11. Какие функции называются ортогональными?
12. Запишите ряд Фурье в общем виде.
13. Что такое спектр сигнала?
14. Запишите выражение для спектра периодического сигнала.
15. Рассчитайте амплитуды гармонических составляющих для периодической
последовательности прямоугольных импульсов.
16. Что такое ширина спектра сигнала?
17. Чему равна ширина спектра последовательности импульсов?
18. Запишите выражение для спектра непериодического сигнала.
19. Рассчитайте и постройте спектр одиночного прямоугольного импульса.

20. Какие параметры сигнала влияют на ширину спектра и на частоту гармонических составляющих спектра?
21. Какой процесс называется случайным?
22. Что такое функция плотности вероятности и функция распределения? Как они связаны?
23. Запишите выражения для числовых характеристик случайного процесса.
24. Какой процесс называется нормальным?
25. Постройте функцию плотности вероятности произвольного двоичного случайного процесса.
26. Какой процесс называется узкополосным?
27. Запишите выражение для функции плотности вероятности процесса на выходе нелинейной цепи.
28. Дайте определение функции корреляции случайного процесса.
29. Запишите выражение для функции корреляции стационарного, эргодического процесса с нулевым средним.
30. Нарисуйте стандартный вид графика для функции корреляции.
31. Чему равно максимальное значение функции корреляции случайного процесса?
32. Каков физический смысл функции корреляции?
33. Как определить интервал корреляции случайного процесса?
34. Что такое коэффициент корреляции случайного процесса?
35. Рассчитайте функцию корреляции случайного процесса, если известен его энергетический спектр.
36. Рассчитайте энергетический спектр процесса, если известна его корреляционная функция.
37. Что такое белый шум?
38. Определите функцию корреляции случайного процесса на выходе полосового фильтра, если на входе фильтра действует белый шум.
39. Что такое энергетический спектр случайного процесса?
40. Как определить ширину энергетического спектра процесса?
41. Как связаны ширина энергетического спектра процесса и интервал корреляции?

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

Темы курсовых работ

1. Проектирование системы передачи сообщений дискретного характера.

В соответствии с методическими указаниями предусмотрены различные варианты исходных данных.

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового 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*

Задание в закрытой форме:

Канал связи, для которого справедлив принцип суперпозиции и происходит обогащение спектра отклика по сравнению со спектром воздействия, называется:

- а) линейно-параметрический
- б) линейный
- в) нелинейный
- г) нелинейно-параметрический

Задание в открытой форме:

На вход канала связи, в котором действует шум с мощностью 10 (Вт), поступает сигнал с мощностью 100 (Вт). Отношение сигнал шум в канале равно ____ дБ.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность узлов структурной схемы подсистемы цифрового тракта передачи информации на основе модема

- а) модулятор
- б) кодер источника
- в) канальный кодер
- г) источник

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между элементом структурной схемы системы электрической связи и выполняемой им функцией.

1.	Модулятор	а)	осуществляет преобразование первичного сигнала $s(t)$ во вторичный сигнал $S(t)$, удобный для передачи в среде распространения в условиях действия помех.
2.	Источник сообщения	б)	формирует конкретное сообщение $x(t)$
3.	Преобразователь сообщения в электрический сигнал	в)	превращают сообщение $x(t)$ в первичный сигнал $s(t)$.
4.	Демодулятор	г)	выделяет из принятого сигнала $U(t)$ первичный электрический сигнал $u(t)$

Компетентностно-ориентированная задача:

Канал тональной частоты занимает полосу частот от 300 до 3400 Гц. По нему в течение 30 с передается телефонное сообщение и такого же содержания телеграфное сообщение равномерным кодом с длительностью каждой посылки 20 мс. Оцените экономичность того и другого метода передачи. Динамические диапазоны сигналов принять равными.

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
Лабораторная работа №1 «Исследование временного и спектрального представления сигналов»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №2 «Временная дискретизация и восстановление непрерывных сигналов (теорема Котельникова)»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №3 «Исследование законов распределения случайных сигналов»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №4 «Преобразование формы и спектра сигналов безинерционным нелинейным элементом»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №5 «Прохождение случайных сигналов через линейные и нелинейные цепи»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №6 «Изучение процессов	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
формирования и детектирования модулированных сигналов»		на «защите» составила не менее 50%		на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №7 «Исследование оптимальных когерентных АМ, ЧМ, ФМ и ОФМ демодуляторов»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Лабораторная работа №8 «Исследование аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов»	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	4	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №1 «Спектральный анализ периодической последовательности прямоугольных импульсов»	1	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №2 «Анализ спектра отклика нелинейной цепи»	1	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №3 «Анализ амплитудно-модулированных и частотно-модулированных сигналов»	1	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №4 «Анализ сигналов с цифровой модуляцией»	1	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Практическая работа №5 «Помехоустойчивое кодирование сообщений кодом Хэмминга»	1	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила не менее 50%	2	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 85%
Контрольный опрос	3	Доля правильных ответов составила не менее 50 %	6	Доля правильных ответов составила более 85 %
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посещал занятия	16	Посещал все занятия
Экзамен	0	Не ответил ни на один вопрос правильно	36	Правильно ответил на все вопросы
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 тестовых вопросов и одна компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Бабанин, Иван Геннадьевич. Общая теория связи. Сигналы и аналоговые системы передачи информации: учебное пособие для студентов, обуч. по спец. 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» и направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» очной и заочной форм обучения / И. Г. Бабанин, Д. С. Коптев; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: ЮЗГУ, 2018. – 110 с. – Текст: непосредственный.

2. Никонов, И. В. Основы теории радиотехнических цепей и сигналов: учебное пособие: в 2 частях / И. В. Никонов. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – Часть 2. – 90 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682318> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Бабанин, Иван Геннадьевич. Общая теория связи. Цифровые системы передачи данных: учебное пособие для студентов, обуч. по спец. 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» и направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» очной и заочной форм обучения / И. Г. Бабанин, Д. С. Коптев, И. Е. Мухин; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: ЮЗГУ, 2019. - 106 с. – Текст: непосредственный.

4. Филатова, С.Г. Радиотехнические системы: учебное пособие/ С.Г. Филатова. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 119 с.– URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576196> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

5. Васильев, К. К. Теория электрической связи: учебное пособие / К. К. Васильев, В. А. Глушков, А. Г. Нестеренко. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 468 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618556> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

6. Землянухин, П. А. Теория сигналов: учебное пособие / П. А. Землянухин. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2022. – 136 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698783> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

7. Шилов, Ю. В. Радиотехнические цепи и сигналы: практикум / Ю. В. Шилов; науч. ред. М. П. Трухин. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. – 163 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696144> (дата обращения: 01.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1

1. Общая теория связи: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине «Общая теория связи» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Д. С. Коптев. – Курск: ЮЗГУ, 2026. – 183 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

2. Общая теория связи: методические указания по выполнению практических работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине «Общая теория связи» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Д. С. Коптев. – Курск: ЮЗГУ, 2026. – 80 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

3. Проектирование системы передачи сообщений дискретного характера: методические указания по выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине «Общая теория связи» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Д. С. Коптев. – Курск: ЮЗГУ, 2026. – 20 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

4. Общая теория связи: методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине «Общая теория связи» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Д. С. Коптев. – Курск: ЮЗГУ, 2026. – 17 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

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

1. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

2. <http://school-collection.edu.ru/> – федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

3. <http://www.edu.ru/> – федеральный портал Российское образование.

4. <http://www.igumo.ru/> – интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий.
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.diss.rsl.ru – электронная библиотека диссертаций.
8. <http://fictionbook.ru> – электронная библиотека.
9. <http://svitk.ru> – электронная библиотека.
10. <http://www.iqlib.ru> – электронная библиотека образовательных и просветительных изданий.
11. <http://www.lib.msu.su/index.html> – Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.
12. <http://www.rsl.ru/> – Российская Государственная Библиотека.
13. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система «Лань».
14. <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 «Общая теория связи» являются лекции, лабораторные 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 лабораторные и 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.

Лабораторному и 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 тестирования, контрольных опросов, защиты отчетов по лабораторным и практическим работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Общая теория связи»: 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 немислима 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 «Общая теория связи» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Общая теория связи» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, расширить их путем изучения дополнительной литературы, выданной преподавателем, 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

Для проведения лекционных занятий требуется учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная:

– учебной мебелью: столы (в количестве не менее 1 на 2 обучающихся) и сту-

ля для обучающихся (в количестве не менее списочного состава группы);

- столом и стулом для преподавателя;
- доской;
- видеопроектором и ноутбуком (для показа презентаций и учебных фильмов).

При чтении лекций используется носимый комплект в составе видеопроектора inFocusIN24+ (Инв. № 104.3261) или Viewsonic PJD5123 (Инв. № 234.470) и ноутбука ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb (Инв. № 104.3261).

Проведение лабораторных и практических занятий предполагается в учебной лаборатории кафедры информационной безопасности, оснащенной:

- учебной мебелью: столы (в количестве не менее 1 на 2 обучающихся) и стулья для обучающихся (в количестве не менее списочного состава группы);
- столом и стулом для преподавателя;
- доской;
- учебной установкой «Теория электрической связи» инв. № 104.3058 со сменными блоками (1 комплект);
- мультиметром Digital Multimeter M-890B+;
- осциллографами Agilent Technologies DSO 1002A 60 MHz 2GSa/s инв. № 434.167 и инв. № 434.168;
- вольтметром В7-34А инв. № 234.365;
- генератором сигналов Agilent 33210А (высокочастотный) инв. № 424.9;
- комплектом соединительных проводов.

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 измене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нён- ных	заме- нён- ных	анну- лиро- ванных	новых			
1	31	-	-	-	1	27.08.2026 г.	Протокол заседания кафедры ИБ №10 от 15.05.2026 г. Коптев Д.С. 