



### **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

 Т.А. Ширабакина

«27» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая теория связи

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

*(цифр и наименование направления подготовки)*

направленность (профиль) «Системы мобильной связи»

*(наименование направленности (профиля))*

форма обучения

заочная

*(очная, очно- заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – 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, профиль «Системы мобильной связи»*, одобренного ученым советом университета (протокол № 7 от «29» марта 2019 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) «Системы мобильной связи»* на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол №1 от «30» августа 2019 г.

Зав. кафедрой

д.т.н., с.н.с. Андронов В.Г.

Разработчик программы

к.т.н. Бабанин И.Г.

Согласовано:

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* на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 *Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи»*, одобренного ученым советом университета (протокол № 4 от «29» марта 2019 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 18 от «28» 08 2020 г.

Зав. кафедрой

д.т.н., с.н.с. 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* на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 *Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи»*, одобренного ученым советом университета (протокол № 7 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 от «27» 08 2021 г.

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* на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 *Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи»*, одобренного ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 от «31» 08 2022 г.

Зав. кафедрой

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* на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 *Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи»*, одобренного ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 от «31» 08 2023 г.

Зав. кафедрой

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* на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 *Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи»*, одобренного ученым советом университета (протокол №    от «  »    20   г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол №    от «  »    20   г.

Зав. кафедрой

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* на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 *Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи»*, одобренного ученым советом университета (протокол №    от «  »    20   г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол №    от «  »    20   г.

Зав. кафедрой

  
Андронов В. П.

  
Андронов В. П.

# **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 целостного представления об основных закономерностях обмена информацией на расстоянии, её обработки, эффективной передачи и помехоустойчивого приёма в технических и живых системах различного назначения. Способствование развитию творческих способностей у студентов, умений формулировать и решать задачи оптимизации систем связи, умений творчески применять и самостоятельно повышать свои знания в области телекоммуникаций.

## **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;
- формирование навыков экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, методов оценки помехоустойчивости систем связи.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
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	<b>Знать:</b> методику формулирования проблем, решение которых напрямую связано с достижением цели проекта. <b>Уметь:</b> формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками формулирования проблем, решение которых 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	<b>Знать:</b> методику решения поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля. <b>Уметь:</b> оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректировать способы решения задач. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками оценки решения поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректировать спосо-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			бы 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	<p><b>Знать:</b> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы и средства проведения экспериментальных исследований.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения основных методов и средств проведения экспериментальных исследований.</p>
		ОПК-2.5 Выполняет анализ способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<p><b>Знать:</b> методику анализа способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять анализ способов обработки и представления полученных данных и оценку погрешности результатов измерений.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками выполнения анализ способов обработки и представления полученных данных и оценку погрешности результатов измерений.</p>



<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
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	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики;</li> <li>– принципы и основные закономерностях обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах;</li> <li>– методы оптимизации сигналов и устройств их обработки;</li> <li>– методы кодирования и шифрования дискретных сигналов;</li> <li>– методы многоканальной передачи и распределения информации;</li> <li>- параметры, конструкции электрических и оптических элементов связи, пассивных и активных компонентов линейных трактов систем связи.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим данным;</li> <li>– проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов;</li> <li>– рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>телекоммуникационных систем.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения и расчета параметров конструкций электрических и оптических элементов телекоммуникационного оборудования;</li> <li>- методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи;</li> <li>- навыками решения задач, касающихся оптимизации сигналов и систем связи;</li> <li>- навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, методов оценки помехоустойчивости систем связи.</li> </ul>

## **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) «Системы мобильной связи». 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 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)	15,12
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	155,88
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,12
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа	1
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

## 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 релеевого 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 коди-	Информационные характеристики источников ДС и НС:

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
	рования и передачи информации	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 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 текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Общие сведения о системах связи	-	-	1	У-1,2,5-7 МУ-3, 4, 5	КО в течение семестра	УК-2.1, УК-2.5,

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
							ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1
2	Детерминированные и случайные сигналы	1	1		У-1,2,5 МУ-1, 4, 5	КО в течение семестра	УК-2.1, УК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1
3	Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи	1	-	2	У-1,2,5 МУ-3, 4, 5	КО в течение семестра	УК-2.1, УК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1
4	Основы теории кодирования и передачи информации	-	-	3	У-1-7 МУ-3, 4, 5	КО в течение семестра	УК-2.1, УК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1
5	Основы оптимального приёма	2	2	-	У-2-4 МУ-2, 4, 5	КО в течение семестра	УК-2.1, УК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1
6	Методы многоканальной передачи и распределения информации	-	-	-	У-1,2,4 МУ-4, 5	КО в течение семестра	УК-2.1, УК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1

КО – контрольный опрос

## 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 спектров сигналов	2
2	Исследование оптимальных когерентных АМ, ЧМ, ФМ и ОФМ демодуляторов	2
Итого		4

## 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Анализ спектра отклика нелинейной цепи	2
2	Анализ амплитудно-модулированных и частотно-модулированных сигналов	2
3	Помехоустойчивое кодирование сообщений	2
Итого		6

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Общие сведения о системах связи	В течение семестра	17
2	Детерминированные и случайные сигналы	В течение семестра	17
3	Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи	В течение семестра	17
4	Основы теории кодирования и передачи информации	В течение семестра	17
5	Основы оптимального приёма	В течение семестра	17
6	Методы многоканальной передачи и распределения информации	В течение семестра	17
	Подготовка курсовой работы	В течение семестра	53,88
Итого			155,88
Контроль (подготовка к экзамену)			9

## 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 компетентного 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.

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.	Общая теория связи. Экология. Учебная ознакомительная практика	Производственный менеджмент в инфокоммуникациях. Маркетинг в отрасли инфокоммуникаций.

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
	Экономика. Социология		
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 ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i> )	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)

1	2	3	4	5
УК-2/ началь- ный, ос- новной, заверша- ющий	УК-2.1 Формули- рует проблему, решение которой напрямую связа- но с достижением цели проекта	<b>Знать:</b> - методику фор- мулирования проблем, реше- ние которых напрямую связа- но с достижением цели проекта. <b>Уметь:</b> - формулировать проблему, реше- ние которой напрямую связа- но с достижением цели проекта. <b>Владеть (или Иметь опыт де- ятельности):</b> - начальными навыками фор- мулирования проблем, реше- ние которых напрямую связа- но с достижением цели проекта.	<b>Знать:</b> - методику фор- мулирования проблем, реше- ние которых напрямую связа- но с достижением цели проекта. <b>Уметь:</b> - формулировать проблему, реше- ние которой напрямую связа- но с достижением цели проекта. <b>Владеть (или Иметь опыт де- ятельности):</b> - навыками фор- мулирования проблем, реше- ние которых напрямую связа- но с достижением цели проекта.	<b>Знать:</b> - методику фор- мулирования проблем, реше- ние которых напрямую связа- но с достижением цели проекта. <b>Уметь:</b> - формулировать проблему, реше- ние которой напрямую связа- но с достижением цели проекта. <b>Владеть (или Иметь опыт де- ятельности):</b> - в совершенстве навыками фор- мулирования проблем, реше- ние которых напрямую связа- но с достижением цели проекта.
	УК-2.5 Оценивает решение постав- ленных задач в зоне своей ответ- ственности в со- ответствии с за- планированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	<b>Знать:</b> - методику реше- ния поставлен- ных задач в зоне своей ответ- ственности в со- ответствии с за- планированными результатам кон- троля. <b>Уметь:</b> - оценивать ре- шение постав- ленных задач в зоне своей ответ- ственности в со- ответствии с за- планированными результатами контроля. <b>Владеть (или Иметь опыт де-</b>	<b>Знать:</b> - методику реше- ния поставлен- ных задач в зоне своей ответ- ственности в со- ответствии с за- планированными результатам кон- троля. <b>Уметь:</b> - оценивать ре- шение постав- ленных задач в зоне своей ответ- ственности в со- ответствии с за- планированными результатами контроля, при необходимости корректировать	<b>Знать:</b> - методику реше- ния поставлен- ных задач в зоне своей ответ- ственности в со- ответствии с за- планированными результатам кон- троля. <b>Уметь:</b> - оценивать ре- шение постав- ленных задач в зоне своей ответ- ственности в со- ответствии с за- планированными результатами контроля, при необходимости корректировать

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i> )	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
		<b>тельности):</b> - начальными навыками оценки решения поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля.	способы решения задач. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - <b>уверенными</b> навыками оценки решения поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректировать способы решения задач.	способы решения задач. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - в совершенстве навыками оценки решения поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректировать способы решения задач.
ОПК-2/ начальный, основной, завершающий	ОПК-2.4 Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	<b>Знать:</b> - основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. <b>Уметь:</b> - использовать методы и средства проведения экспериментальных исследований. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - навыками применения основных методов и	<b>Знать:</b> - методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. <b>Уметь:</b> - использовать методы и средства проведения экспериментальных исследований. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - навыками применения основных методов и средств проведе-	<b>Знать:</b> - методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. <b>Уметь:</b> - использовать методы и средства проведения экспериментальных исследований. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - навыками применения методов и средств проведения экспери-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i> )	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
		средств проведения экспериментальных исследований.	ния экспериментальных исследований.	ментальных исследований.
	ОПК-2.5 Выполняет анализ способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику анализа способов обработки и представления полученных данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять анализ способов обработки и представления полученных данных и оценку погрешности результатов измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- начальными навыками выполнения анализа способов обработки и представления полученных данных и оценку погрешности результатов измерений.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику анализа способов обработки и представления полученных данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять анализ способов обработки и представления полученных данных и оценку погрешности результатов измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения анализа способов обработки и представления полученных данных и оценку погрешности результатов измерений.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику анализа способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять анализ способов обработки и представления полученных данных и оценку погрешности результатов измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в совершенстве навыками выполнения анализа способов обработки и представления полученных данных и оценку погрешности результатов измерений.</li> </ul>
ОПК-3/ основной, завершающий	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи инфор-	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические свойства сообщений,</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические свойства сообщений,</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические свойства сообщений,</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i> )	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
	мации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем	сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики; – принципы и основные закономерностях обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах. <b>Уметь:</b> - разрабатывать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим данным; – проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов.  <b>Владеть (или</b>	сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики; – принципы и основные закономерностях обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах; – методы оптимизации сигналов и устройств их обработки; – методы кодирования и шифрования дискретных сигналов. <b>Уметь:</b> - разрабатывать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим данным; – проводить математический анализ и синтез физических	сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики; – принципы и основные закономерностях обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах; – методы оптимизации сигналов и устройств их обработки; – методы кодирования и шифрования дискретных сигналов; – методы многоканальной передачи и распределения информации; - параметры, конструкции электрических и оптических элементов связи, пассивных и активных компонентов линейных трактов систем связи.

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i> )	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
		<p><b>Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения и расчета параметров конструкций электрических и оптических элементов телекоммуникационного оборудования;</li> <li>- методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи.</li> </ul>	<p>процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения и расчета параметров конструкций электрических и оптических элементов телекоммуникационного оборудования;</li> <li>- методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи.</li> </ul>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим данным;</li> <li>- проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов;</li> <li>- рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения и расчета параметров конструкций электрических и оп-</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i> )	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
				<p>тических элементов телекоммуникационного оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи;</li> <li>– навыками решения задач, касающихся оптимизации сигналов и систем связи;</li> <li>– навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений, методов оценки помехоустойчивости систем связи.</li> </ul>

**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/	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции	Технология	Оценочные средства	Описание шкал оценивания
------	--------------------------	-----------------	------------	--------------------	--------------------------



п		(или её части)	формирования	наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения о системах связи	УК-2.1, УК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1	Практическая работа, курсовая работа, СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-18	Согласно таблице 7.2
2	Детерминированные и случайные сигналы	УК-2.1, УК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1	Лекция, лабораторная работа, курсовая работа, СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-41	
3	Методы формирования и преобразования сигналов в каналах связи	УК-2.1, УК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1	Лекция, практическая работа, курсовая работа, СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-52	
4	Основы теории кодирования и передачи информации	УК-2.1, УК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1	Практическая работа, курсовая работа, СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-43	
5	Основы оптимального приёма	УК-2.1, УК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1	Лекция, лабораторная работа, курсовая работа, СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-40	
6	Методы многоканальной передачи и распределения информации	УК-2.1, УК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-3.1	Курсовая работа, СРС	Вопросы для контрольного опроса	1-16	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Примерные вопросы для контрольного опроса по разделу 1 «Общие сведения о системах связи»

1. Дайте определения понятиям информация, сообщение, сигнал. Какие между ними связи и различия?
2. Приведите примеры сообщений разной физической природы и соответствующих им датчиков сигналов.
3. Каким образом сообщения, описываемые многомерными функциями, преобразуются в сигналы? Приведите примеры.
4. Классифицируйте сигналы по особенностям их формы и спектра.
5. По какому признаку различают НЧ и ВЧ сигналы?
6. По какому критерию различают аналоговые и цифровые сигналы и функциональные устройства (ФУ)?
7. Укажите основные параметры сигналов.

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.

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

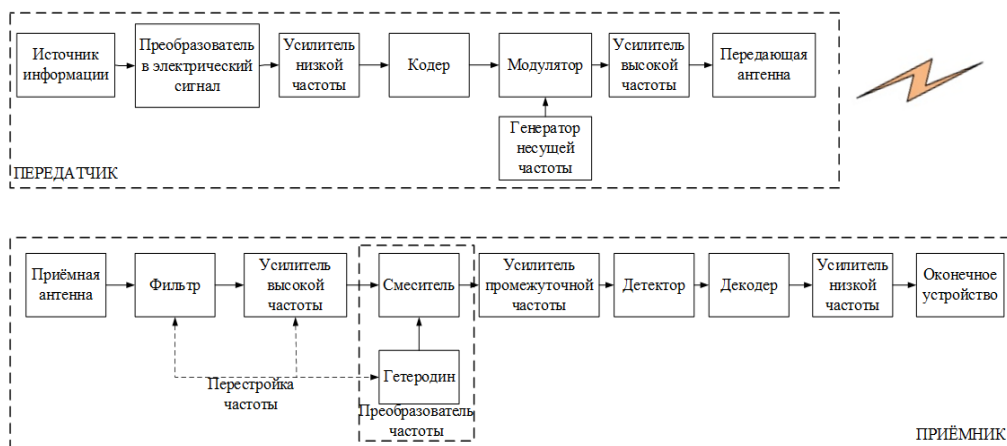
Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

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

#### Задание в закрытой форме:

На рисунке представлена радиотехническая система передачи информации. Операцию, обратную по отношению к модуляции, т.е. извлечение сигнала, который изменяется по закону передаваемого сообщения выполняет...



- а) декодер
- б) детектор
- в) фильтр
- г) усилитель низкой частоты

**Задание в открытой форме:**

Интервал дискретизации, если спектр сигнала ограничен частотой 500 Гц, равен ....

**Задание на установление правильной последовательности:**

Укажите правильную последовательность преобразований информации на передающем конце системы электросвязи.

- а) сигнал
- б) сообщение
- в) информация;

1.	2.	3.

**Задание на установление соответствия:**

Установите соответствие между наименованием диапазона частот и его границами.

Очень низкие частоты	3-30 кГц
Средние частоты	300-3000 кГц
Крайне высокие частоты	30-300 ГГц

**Компетентностно-ориентированная задача:**

Функция распределения дискретной случайной величины  $X$  задана таблично. Определить математическое ожидание  $M[X]$ , дисперсию  $D[X]$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma[X]$  данной дискретной случайной величины.

$x_i$	1	5	8	13	18	24	31	34	39
$p_i$	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0

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 02.016-2018 «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 (Исследование спектров сигналов)	0	Не выполнил и не «защитил» работу	6	Выполнил и защитил. Доля правильных ответов на защите более 85%
Лабораторная работа (Исследование оптимальных когерентных АМ, ЧМ, ФМ и ОФМ демодуляторов)	0	Не выполнил и не «защитил» работу	6	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Практическая работа (Анализ спектра отклика нелинейной цепи)	0	Не выполнил и не «защитил» работу	6	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Практическая работа (Анализ амплитудно-модулированных и частотно-модулированных сигналов)	0	Не выполнил и не «защитил» работу	6	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Практическая работа (Помехоустойчивое кодирование сообщений)	0	Не выполнил и не «защитил» работу	6	Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 80%
Контрольный опрос	0	Контрольный опрос не пройден	6	Контрольный опрос пройден. Доля правильных ответов более 85%

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Итого	0		36	
Посещаемость	0	Не посещал занятия	14	Посещал все занятия
Экзамен	0	Не ответил на один вопрос правильно	60	Правильно ответил на все вопросы
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде компьютерного 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 – 3 балла,
- задание в открытой форме – 3 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 3 балла,
- задание на установление соответствия – 3 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 60 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. - Библиогр.: с. 108-109. - ISBN 978-5-7681-1341-4: 230.00 р. - Текст: непосредственный.

2. Акулиничев, Ю. П. Общая теория связи: учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра радиотехнических систем. – Томск: ТУСУР, 2015. – 194 с.: схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480582> (дата обращения: 30.09.2020). – Библиогр.: 181-182 – 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 направ-

лению 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. - Библиогр.: с. 104-105. - ISBN 978-5-7681-1429-9: 220.00 р. - Текст: непосредственный.

4. Филатова, С.Г. Радиотехнические системы: учебное пособие: [16+] / С.Г. Филатова; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 119 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576196> (дата обращения: 30.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3518-2. – Текст: электронный.

5. Акулиничев, Ю.П. Радиотехнические системы передачи информации: учебное пособие / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра радиотехнических систем. – Томск: ТУСУР, 2015. – 196 с.: схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480583> (дата обращения: 30.09.2020). – Библиогр.: 182-183 – Текст: электронный.

## 8.2 Дополнительная учебная литература

6. Лукьянюк, Сергей Георгиевич. Теория электрической связи. Помехоустойчивость и эффективность систем связи: учебное пособие: [для студентов, обучающихся по специальностям 210402 «Системы связи с подвижными объектами»; 210403 «Защищенные системы связи»; 210404 «Многоканальные телекоммуникационные системы»; 210406 «Сети связи и системы коммутации»] / С. Г. Лукьянюк, А. М. Потапенко; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 263 с.: ил. - Имеется печ. аналог. – Текст: электронный.

7. Лукьянюк, Сергей Георгиевич. Теория электрической связи. Помехоустойчивость и эффективность систем связи: учебное пособие / С. Г. Лукьянюк, А. М. Потапенко; Минобрнауки России, Юго-Западный государственный университет. - Курск: ЮЗГУ, 2013. - 263 с.: ил. - Имеется электрон. аналог. - ISBN 978-5-7681-08 74-8: 270.00 р. - Текст: непосредственный.

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Исследование спектров сигналов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Общая теория связи» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев. – Курск, 2023. – 11 с.

2. Исследование оптимальных когерентных АМ, ЧМ, ФМ и ОФМ демодуляторов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Общая теория связи» / Юго-Запад. гос.

ун-т; сост. Д.С. Коптев. – Курск, 2023. – 12 с.

3. Общая теория связи [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Общая теория связи» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев. – Курск, 2023. – 25 с.

4. Проектирование системы передачи сообщений дискретного характера [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Общая теория связи» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев. – Курск, 2023. – 19 с.

5. Общая теория связи [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Общая теория связи» / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. Д.С. Коптев. – Курск, 2023. – 16 с.

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

1. <http://umo.mtuci.ru/lib/> – электронная библиотека УМО
2. <http://school-collection.edu.ru/> – федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
3. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – сайт Министерства науки и высшего образования РФ.
4. <http://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека «Elibrary».
5. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы».

## **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.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение материалов дисциплины по записям лекций и учебникам, выполнение домашних заданий, подготовку рефератов по заданным темам, а также подготовку к экзамену. Вся эта работа планируется самим студентом по рекомендациям преподавателя.

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/](http://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 стулья 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 космического приборостроения и систем связи, 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 (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 изме- нения	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, прово- дившего изме- нения
	изме- нён- ных	заме- нён- ных	аннулиро- ванных	новых			
1	29-30	—	—	—	2	25.08.2023 г.	Протокол за- седания ка- федры КПиСС №12 от 29.06.2023 г. Коптев Д.С. 