

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Декан радиотехнического факультета

Д.Н. Кадеев

11 октября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина (модуль)	<u>Перспективные системы связи</u> <small>наименование дисциплины (модуля)</small>
Уровень образования	<u>высшее образование – магистратура</u> <small>(СПО/бакалавриат/магистратура/специалитет/подготовка кадров высшей квалификации)</small>
Квалификация	<u>магистр</u> <small>(Техник/Бакалавр/Магистр/Инженер/ Исследователь. Преподаватель-исследователь)</small>

г. Ульяновск, 2021 г.

Рабочая программа составлена

на кафедре

Телекоммуникации

факультета

Радиотехнического

в соответствии с учебным планом по направлению подготовки (специальности)

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

профиль (программа / специализация)

Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений

Составитель рабочей программы
зав. кафедрой «Конструирование
радиотехнических и информационных
систем» Фролова В.Т.Н.
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

Чернышев Н.П.
(Фамилия И. О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
Заведующий кафедрой
(должность)

(подпись)

Дементьев В.Е.
(Фамилия И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП
« 11 » октября 2021 г.

(подпись)

Елягин С.В.
(Фамилия И. О.)

Заведующий выпускающей кафедрой /научный руководитель ОПОП
« 11 » октября 2021 г.

(подпись)

Дементьев В.Е.
(Фамилия И. О.)

Директор библиотеки
« 11 » октября 2021 г.

(подпись)

Синдюкова Е.С.
(Фамилия И. О.)

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Таблица 1

Бюджет времени с учетом формы обучения, семестра и видов занятий

Форма обучения	Очная				Очно-заочная				Заочная			
Семестр	1											
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего часов	32											
в том числе:												
- занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), часов	16											
- занятия семинарского/практического типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), часов	16											
- лабораторные занятия (включая работу обучающихся на реальных или виртуальных объектах профессиональной сферы), часов												
Самостоятельная работа обучающихся, часов	76											
в том числе:												
- групповые и индивидуальные консультации обучающихся с преподавателями	16											
- проработка теоретического курса	18											
- курсовая работа (проект)												
- расчетно-графическая работа	18											
- реферат												
- эссе												
- подготовка к занятиям семинарского/практического типа	16											
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ												
- взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	8											
Промежуточная аттестация обучающихся, включая подготовку (Экзамен, Зачет, Зачет с оценкой, КП, КР)	36											
Итого, часов	144											
Трудоемкость, з.е.	4											

2 ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Изучение дисциплины (модуля) осуществляется на русском языке.

3 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью преподавания дисциплины «Перспективные системы связи» является приобретение студентами знаний в области истории эволюции систем связи, текущего их состояния и перспективных направлений развития в будущем, обучение студентов основам знаний по постановке и решению типовых задач связанных с обработкой сигналов в современных системах связи, что позволит расширить инженерную эрудицию и компетентность.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются формирование у обучающихся:

- знаний эволюции систем связи, текущего их состояния и перспективных направлений развития в будущем, направлений интеллектуализации систем связи, преобразования сигналов в системах связи;
- умений в области постановки и решения типовых задач связанных с обработкой сигналов в современных системах связи;
- владений навыками практического применения полученных знаний для анализа систем связи, а также базовых расчетов при преобразовании сигналов в системах связи.

В результате изучения дисциплины «Перспективные системы связи» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигают освоения компетенций на определенном уровне.

Аннотация дисциплины (модуля) представлена в Приложении А.

4 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), с указанием индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код индикатора достижения компетенции (по данной дисциплине (модулю))	Индикаторы достижения компетенции (связанные с данной дисциплиной (модулем))
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ИД-1 ОПК-1	Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации
		ИД-2 ОПК-1	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций
		ИД-3 ОПК-1	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций
ОПКи-5	Способен самостоятельно приобретать,	ИД-1 ОПКи-5	Приобретает и адаптирует математические, естественнонаучные,

	развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические, инженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		<p>социально-экономические, инженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знает математические, естественно-научные и технические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта; - умеет адаптировать существующие математические, естественно-научные и социально-экономические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта.
		ИД-2 ОПКИ-5	<p>Решает основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественно-научных, социально-экономических, инженерных знаний и знаний в области когнитивных наук:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знает методы решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественно-научных, социально-экономических, инженерных знаний и знаний в области когнитивных наук; - умеет решать основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

		ИД-3 ОПКи-5	Проводит теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте: - знает особенности проведения теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; - умеет проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
--	--	-------------	--

5 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части блока Б 1
(Обязательной части/ Части, формируемой участниками образовательных отношений)
образовательной программы.

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1 Тематический план изучения дисциплины (модуля)

Таблица 3

Тематический план с указанием выделенных академических часов на освоение каждого из разделов и проведение промежуточной аттестации

№	Наименование разделов (включая промежуточную аттестацию)	Очная (час)					Очно-заочная (час)					Заочная (час)				
		Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего
1	Раздел 1. Системы связи. Введение.	2	4		8	14										

2	Раздел 2. Обработка сигналов в системах связи	7	8		25	40									
3	Раздел 3. Современные системы связи и перспективные направления их развития	7	4		25	36									
4	Выполнение расчетно-графической работы				18	18									
5	Подготовка к промежуточной аттестации, консультации перед промежуточной аттестацией и сдача промежуточной аттестации	-	-	-	-	36									
	Итого часов	16	16		76	144									

6.2 Теоретический курс

Таблица 4

Основные вопросы, освещаемые на лекциях

Раздел, тема учебной дисциплины (модуля), содержание темы
Раздел 1. Системы связи. Введение. История средств связи. Этапы развития средств связи. Основные исторические события, задавшие вектор развития современных систем связи.
Раздел 2. Обработка сигналов в системах связи. Виды сигналов. Задачи обработки сигналов в системах связи. Аналоговые и дискретные сигналы. Импульсные, релейные и цифровые системы. Восстановление непрерывного сигнала по его дискретным отсчетам. Дискретное и быстрое преобразование Фурье.
Раздел 3. Современные системы связи и перспективные направления их развития. Современные виды проводных, оптоволоконных и беспроводных систем связи и направления их развития в будущем. Поколение систем беспроводной связи 6G. Общие принципы работы нейронных сетей в обработке данных. Интеллектуализация систем связи. Основы и особенности передачи и обработки изображений с применением методов искусственного интеллекта.

6.3 Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

Тематика практических (семинарских) занятий

Номер	Наименование практического (семинарского) занятия
1	Анализ исторического развития систем связи.
2	Задачи обработки сигналов в системах связи. Аналоговые и дискретные сигналы. Дискретизация и квантование.
3	Классификация дискретных систем. Импульсная теорема. Восстановление непрерывного сигнала по его дискретным отсчетам.
4	Дискретное преобразование Фурье
5	Быстрое преобразование Фурье
6	Эффект наложения спектров. Дискретизация полосовых сигналов
7	Новое поколение систем беспроводной связи. Общие принципы работы нейронных сетей в обработке данных.
8	Интеллектуализация систем связи. Особенности передачи и обработки

6.4 Лабораторный практикум

Учебным планом в данной дисциплине не предусмотрено.

6.5 Курсовой проект (работа), реферат, расчетно-графические работы

Расчетно-графическая работа предусмотренная учебным планом направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений.

Учебным планом направления 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» предусмотрена расчетно-графическая работа в первом семестре.

Целью расчетно-графической работы является закрепление и углубление теоретических знаний по дисциплине, получение навыков преобразования сигналов в системах связи.

Тема расчетно-графической работы: «Восстановление непрерывного сигнала и методы частотного анализа дискретных сигналов».

Исходные данные (параметры) задания на расчетно-графическую работу распределены согласно цифровым идентификационным номерам зачетных книжек.

Планируемый объем пояснительной записки – 15-25 страниц.

Законченная расчетно-графическая работа (пояснительная записка – в бумажном виде) не позже 15-й недели семестра предъявляется руководителю. После проверки работы студенту назначается время защиты.

В случае обнаружения в работе недочетов, ошибок в расчетах, отсутствия элементов графического материала, наличия в тексте пояснительной записки большого числа грамматических ошибок, а также в случае небрежного оформления текста, расчетно-графическая работа возвращается на доработку.

Общая оценка за расчетно-графическую работу проставляется с учетом работы студента в течение семестра, качества представленной работы и ее защиты.

Среднее время самостоятельной работы студента на выполнение курсовой работы 18 часов.

6.6 Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы распределяются в течение семестра. Подготовка к промежуточной аттестации ведется в установленные календарным учебным графиком сроки.

7 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 7

Наименование оценочных средств (оценочных материалов)

№ п/п	Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции (по данной дисциплине (модулю))	Индикаторы достижения компетенции (связанные с данной дисциплиной (модулем))
1.	ОПК-1	ИД-1 ОПК-1	Выполнение практических заданий и собеседование по результатам их выполнения, экзамен
		ИД-2 ОПК-1	Выполнение практических заданий и

2	ОПКи-5		собеседование по результатам их выполнения, экзамен
		ИД-3 ОПК-1	Выполнение практических заданий и собеседование по результатам их выполнения, экзамен
		ИД-1 ОПКи-5	Выполнение практических заданий и собеседование по результатам их выполнения, экзамен
		ИД-2 ОПКи-5	Выполнение практических заданий и собеседование по результатам их выполнения, экзамен
		ИД-3 ОПКи-5	Выполнение практических заданий и собеседование по результатам их выполнения, экзамен

8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Рассел, С. , П. Норвиг. Искусственный интеллект: современный подход / ;Пер с англ., ред. К. А. Птицына. – 2-е изд. – М.; СПб.; Киев: Вильямс, 2018. –1407 с.
2. Чернышов Н.Г. Цифровая обработка сигналов. Задачи анализа и синтеза дискретных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. 3-4 курсов напр. 11.03.02, 11.03.03, 11.05.02 всех форм обучения / Н. Г. Чернышов, Д. Ю. Муромцев, Т. И. Чернышова. - Электрон. дан. (365 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2018. - 1 электрон. опт. диск CD-ROM. - ISBN 978-5-8265-1980-6 : Б.ц.
3. 6.Чернышов Н.Г. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс]: метод. указ. для лаборат. работ студ. 3, 4 курсов напр. 11.03.02, 11.03.03, 11.05.02 всех форм обучения / Н. Г. Чернышов. - Электрон. дан. (11,8 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Б.ц.
4. Телекоммуникационные системы: мультимедийное учебное пособие/ Чернышов Н.Г., Дорохова Т.Ю.//Изд-во ТГТУ.2020 г. С.80
5. Селиванова, З. М., Чернышов Н.Г. Схемотехника телекоммуникационных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. М. Селиванова, Н.Г. Чернышов. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. - 96 с.
6. Вадутов, О. С. Электроника. Математические основы обработки сигналов : учебник и практикум для вузов / О. С. Вадутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6551-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470165> (дата обращения: 10.10.2021).
7. Пуговкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем : учебное пособие для вузов / А. В. Пуговкин, Д. А. Покаместов, Я. В. Крюков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-5905-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156402> (дата обращения: 10.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Сомов, А. М. Спутниковые системы связи : учебное пособие / А. М. Сомов, С. Ф. Корнев ; под редакцией А. М. Сомова. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. — 244 с. — ISBN 978-5-9912-0225-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111105> (дата обращения: 10.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Райфельд, М. А. Основы построения современных систем сотовой связи : учебник / М. А. Райфельд. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 416 с. — ISBN 978-

- 5-7782-3131-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118266> (дата обращения: 10.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Афанасьев, А. А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / А. А. Афанасьев, А. А. Рыболовлев, А. П. Рыжков. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-9912-0611-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176119> (дата обращения: 10.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Информационные технологии. Базовый курс : учебник / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-4065-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114686> (дата обращения: 10.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Райфельд, М. А. Системы и сети мобильной связи : учебное пособие / М. А. Райфельд, А. А. Спектор. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-7782-3833-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152245> (дата обращения: 10.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 91 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438026>
14. Современные информационные каналы и системы связи : учебник / В. А. Майстренко, А. А. Соловьев, М. Ю. Пляскин, А. И. Тихонов. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 452 с. — ISBN 978-5-8149-2458-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78507.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
15. Щербаков М.А. Введение в искусственные нейронные сети: учебное пособие. Пенза: ИИЦ Пензен. гос. ун-та, 2002. – 40 с.

9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Павлюк, В. В. Преобразование сигналов и помех в цифровых системах связи : учебно-методическое пособие / В. В. Павлюк, А. С. Сухоруков, А. Н. Терехов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 37 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92474.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Маглицкий, Б. Н. Методы передачи данных в сотовых системах связи : учебное пособие / Б. Н. Маглицкий. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. — 178 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45479.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Уэйн, Томаси Электронные системы связи / Томаси Уэйн ; перевод Н. Л. Бирюков. — Москва : Техносфера, 2016. — 1360 с. — ISBN 978-5-94836-125-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR

- BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/58897.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир.
4. Шарангович, С. Н. Многоволновые оптические системы связи : учебное пособие / С. Н. Шарангович. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 156 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72133.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
 5. Маглицкий, Б. Н. Спутниковые и радиорелейные системы связи : учебное пособие / Б. Н. Маглицкий. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 184 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102137.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 6. Радиоприемные устройства в системах радиосвязи : учебное пособие для вузов / Ю. Т. Зырянов, В. Л. Удовикин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-7679-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164713> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 7. Проектирование радиопередающих устройств для систем подвижной радиосвязи : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-2514-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169290> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 8. Зырянов, Ю. Т. Основы радиотехнических систем : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1903-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168859> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авториз.
 9. Джонс, М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1244>. — Загл. с экрана.
 10. Загорюлько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорюлько, Г. Б. Загорюлько. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 93 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442134>
 11. Нерсисянц, А. А. Моделирование инфокоммуникационных систем и сетей связи : учебное пособие по дисциплине «Мультисервисные сети связи» / А. А. Нерсисянц. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2016. — 115 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61300.html> (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

10.1 Справочные системы и современные профессиональные базы данных, к которым обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

1. Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
2. Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
3. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
4. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
5. База данных Scopus <https://www.scopus.com>
6. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
9. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
10. База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

10.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
3. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

11 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 8

Наименование и оснащенность помещений, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения лекций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows; Microsoft Office. Свободные и открытые лицензии: MozillaFirefox, Adobe Reader, Архиватор 7-zip
2	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, практических работ, групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; кресла рабочие, стол, стул для преподавателя, доска. Компьютеры с выходом в интернет, проектор.	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows; Microsoft Office. Свободные и открытые лицензии: MozillaFirefox, Adobe Reader, Архиватор 7-zip
3	Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; кресла рабочие, стол, стул для преподавателя, доска. Компьютеры с выходом в интернет, проектор.	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows; Microsoft Office. Свободные и открытые лицензии: MozillaFirefox, Adobe Reader, Архиватор 7-zip
4	Помещения для самостоятельной работы	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows;

	(читальный зал научной библиотеки)	выходом в интернет (Wi-Fi)	Microsoft Office. Свободные и открытые лицензии: MozillaFirefox, Adobe Reader, Архиватор 7-zip
--	------------------------------------	----------------------------	--

Аннотация рабочей программы

Дисциплина (модуль)	Перспективные системы связи
Уровень образования	Магистратура
Квалификация	Магистр
Направление подготовки / специальность	11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
Профиль / программа / специализация	Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений
Дисциплина (модуль) нацелена на формирование компетенций	ОПК-1, ОПКи-5
Цель освоения дисциплины (модуля)	Приобретение студентами знаний в области истории эволюции систем связи, текущего их состояния и перспективных направлений развития в будущем, обучение студентов основам знаний по постановке и решению типовых задач связанных с обработкой сигналов в современных системах связи, что позволит расширить инженерную эрудицию и компетентность.
Перечень разделов дисциплины	Раздел 1. Системы связи. Введение. Раздел 2. Обработка сигналов в системах связи Раздел 3. Современные системы связи и перспективные направления их развития
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	4 з.е., 144 часа
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, расчетно-графическая работа (1 семестр)

Лист дополнений и изменений

к рабочей программе дисциплины (модуля)

Учебный год: 20__/20__

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Принимаемые изменения:

Руководитель ОПОП _____
личная подпись

И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.