

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 05.09.2022 17:45:27
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Радиоэлектронные средства
информационного обмена»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

**«ПРИЕМ И ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ
СИСТЕМ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

по профилю

«Радиоэлектронные средства информационного обмена»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Боровиков С.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭС
22.05.2019, протокол № 8

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФРТ, 13.06.2019, протокол № 3

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФРТ
Обеспечивающая кафедра	РЭС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	4
Семестр	7
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	51
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	144
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРИЕМ И ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Дисциплина посвящена изучению базовых принципов построения линейных трактов радиоприемных устройств и демодуляторов телекоммуникационных сигналов для обеспечения требуемых показателей качества: чувствительности, помехоустойчивости, коэффициентов нелинейных искажений, перекрестных и интермодуляционных помех, избирательности по соседним и зеркальным каналам.

SUBJECT SUMMARY

«THE TELECOMMUNICATION SIGNALS RECEPTION AND PROCESSING»

The discipline is devoted to studying of the basic creation principles of linear paths of the radio-receiving devices and telecommunication signals demodulators for providing the required quality indicators: sensitivity, a noise immunity, coefficients of nonlinear distortions, intermodulation and cross-interference, selectivity in adjacent and image channels

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель дисциплины: подготовка студента, обладающего требуемыми знаниями, умениями и навыками в области приёма и обработки сигналов, применяемых в телекоммуникационных системах.

2. Задачи дисциплины:

-изучение принципов построения радиоприемного устройства систем ТКС, обладающего заданными показателями качества, и его структурных элементов: усилительных и частотно-избирательных цепей, преобразователей частоты, аналоговых демодуляторов, систем автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты;

-проведение эскизного проектирования линейного тракта приемника, удовлетворяющего требованиям технического задания: чувствительности, помехоустойчивости, глубине регулировки усиления, коэффициентам нелинейных искажений и перекрестных помех;

-освоение методики экспериментального оценивания основных показателей качества радиоприемного устройства: измерение чувствительности, избирательности по соседним и зеркальным каналам, коэффициента перекрестных и интермодуляционных помех, эффективности работы систем АРУ и АПЧ и др.

3. Знания о принципах построения радиоприемного устройства систем ТКС, обладающего заданными показателями качества, и его структурных элементов: усилительных и частотно-избирательных цепей, преобразователей частоты, аналоговых демодуляторов, систем автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты.

4. Умение экспериментально оценивать основные показатели качества радиоприемного устройства, производства эскизного проектирования линейного трак-

та приемника, удовлетворяющего требованиям технического задания

5. Навыки измерения чувствительности, избирательности по соседним и зеркальным каналам, коэффициента перекрестных и интермодуляционных помех, эффективности работы систем АРУ и АПЧ и др. Приобретение навыков работы с современной контрольно-измерительной аппаратурой.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Радиотехнические цепи и сигналы»
2. «Схемотехника аналоговых устройств»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-2	Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов
<i>ПК-2.1</i>	<i>Знает правила работы с различными информационными системами и базами данных</i>
<i>ПК-2.2</i>	<i>Умеет работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств</i>
<i>ПК-2.3</i>	<i>Владеет навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования</i>
ПК-4	Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
<i>ПК-4.1</i>	<i>Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи</i>
<i>ПК-4.2</i>	<i>Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации</i>
<i>ПК-4.3</i>	<i>Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта</i>
<i>ПК-4.4</i>	<i>Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			1
2	Общие сведения об устройствах приема и обработки радиосигналов	6	2		11
3	Показатели качества устройств приема и обработки сигналов	10	2		20
4	Усилительно-преобразовательный тракт	22	4		20
5	Устройства демодуляции аналоговых и цифровых сигналов	10	9		20
6	Заключение	2		1	3
	Итого, ач	51	17	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Цели и задачи дисциплины, её связь с другими дисциплинами ООП
2	Общие сведения об устройствах приема и обработки радиосигналов	Назначение и классификация радиоприемных устройств (РПУ). Типы РПУ: прямого усиления, супергетеродинные с однократным и многократным преобразованием частоты, инфрадинные, прямого преобразования
3	Показатели качества устройств приема и обработки сигналов	Типы сообщений и показатели качества их приема Помехоустойчивость. Чувствительность. Проявление нелинейности усилительно-преобразовательного тракта. Нелинейные искажения, интермодуляционные и перекрестные помехи. Односигнальная и многосигнальная частотная избирательности. Динамический диапазон. Сквозная частотная характеристика полосы воспроизводимых частот. Эффективность систем автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Усилительно-преобразовательный тракт	Типы собственных шумов УПТ. Тепловые шумы пассивных линейных цепей. Собственные шумы активных элементов. Коэффициент шума. Эффективная шумовая температура УПТ. Коэффициент шума многокаскадной цепи. Входные цепи (ВЦ) УПТ(требования, типы). ВЦ при настроенной и ненастроенной антенне. Преобразователи частоты. Требования, типовые схемы для различных диапазонов. Теория безинерционного преобразователя частоты.. Шумы преобразователя частоты.
5	Устройства демодуляции аналоговых и цифровых сигналов	Демодуляторы АМ-сигналов (на нелинейных элементах, линейный корреляционный, синхронный, с выделением квадратурных составляющих). Схемы. Свойства. Характеристики помехоустойчивости. Помехоустойчивость сигналов с ОБП (одной боковой полосой). Демодуляторы сигналов с угловой (частотной, фазовой) модуляцией. Схемы. Свойства. Характеристики. Цифровые виды модуляции. Демодуляторы сигналов с относительной фазовой модуляцией.
6	Заключение	Тенденции развития устройств приема и обработки сигналов в ТКС.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Исследование преобразователя частоты	2
2. Исследование усилителя промежуточной частоты	2
3. Исследование радиовещательного приемника	2
4. Исследование автоматической регулировки усиления	2
5. Исследование автоматической подстройки частоты	2
6. Исследование входной цепи	3
7. Исследование частотного детектора	2
8. Исследование амплитудного детектора	2
Итого	17

4.3 Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При изучении материалов дисциплины предполагается самостоятельная работа студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Важно производить качественную теоретическую подготовку к занятиям лабораторного типа. Ее отсутствие не позволит достичь результатов исследова-

ний в установленные сроки с требуемым качеством. При оформлении отчётов по лабораторным работам целесообразно производить сравнение полученных результатов с рассмотренными в ходе учебных занятий и самостоятельной подготовки теоретическими знаниями.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	14
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	75

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Устройства приема и обработки сигналов. Фазовая автоподстройка частоты [Текст] : учеб. пособие для радиотехн. специальностей вузов / Санкт-Петербургский государственный технический университет, Красноярский государственный технический университет, 2000. -19 с.	30
2	Устройства приема и обработки сигналов. Автоматическая регулировка усиления [Текст] : учеб. пособие для радиотехн. специальностей вузов / Санкт-Петербургский государственный технический университет, Красноярский государственный технический университет, 2000. -21 с.	30
3	Елистратов, Александр Олегович. Преобразователи частоты СВЧ-диапазона [Текст] : Учеб. пособие / А.О.Елистратов, В.И.Сиротинин, В.И.Шевченко, 2001. -55 с.	156
4	Радиоприемные устройства [Текст] : [учеб. пособие для радиотехн. специальностей вузов] / под ред. А.П. Жуковского, 1989. -342 с.	41
5	Радиоприемные устройства в системах радиосвязи [Текст] : учеб. пособие / Ю. Т. Зырянов [и др.], 2018. -318 с.	11
6	Буга, Николай Никитич. Радиоприемные устройства [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Радиосвязь и радиовещание" / Н.Н. Буга, А.И. Фалько, Н.И.Чистяков ; под общ. ред. Н.И. Чистякова, 1986. -320 с.	69
Дополнительная литература		
1	Радиоприемные устройства [Текст] : учеб. для радиотехн. специальностей вузов / [И.Н. Амиантов [и др.] ; под общ. ред. В. И. Сифорова, 1974. -559 с.	35
2	Богданович, Вениамин Алексеевич. Пособие по курсовому проектированию "Радиоприемные устройства" [Текст] : учеб. пособие / В. А. Богданович, А.О. Елистратов, В.И. Сиротинин, 1986. -80 с.	4

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10401>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Прием и обработка сигналов телекоммуникационных систем» формой промежуточной аттестации является экзамен.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Студент допускается к промежуточной аттестации при условии выполнения предусмотренных рабочей программой дисциплины лабораторных работ и защиты отчетов по лабораторным работам на коллоквиумах.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Назначение радиоприёмного устройства, его обобщенная структурная схема
2	Понятие сообщения при приеме радиосигнала. Модель радиосигнала
3	Основные характеристики радиоприёмного устройства
4	Классификация приёмных устройств. Приёмник прямого усиления
5	Классификация приёмных устройств. Супергетеродинный приёмник
6	Классификация приёмных устройств. Синхродин
7	Классификация приёмных устройств. Инфрадин
8	Классификация приёмных устройств. Приёмное устройство регенеративного типа
9	Особенности пространственно-временной обработки радиосигналов
10	Алгоритмы пространственно-временной обработки
11	Структурная схема адаптивной антенной решетки
12	Назначение, классификация основные параметры входных цепей
13	Обоснование структуры входной цепи
14	Виды цепей связи применяемых во входных цепях. Зависимость резонансного коэффициента передачи от частоты для различных видов связи
15	Электронная настройка входных цепей
16	Назначение усилителей, входящих в состав приемного устройства, классификация, основные характеристики, принцип функционирования
17	Резонансный усилитель радиочастоты
18	Широкополосный УРЧ
19	Принцип работы диодного параметрического усилителя
20	Принцип работы усилителя на туннельном диоде
21	Принцип работы квантового парамагнитного усилителя
22	Усилитель с распределенным усилением
23	Назначение, принцип работы, структурная схема преобразователя частоты
24	Виды преобразователей частоты, их сравнительный анализ
25	Побочные каналы в супергетеродинном приёмнике, пути снижения их влияния на качество обработки полезных сигналов
26	Структурная схема преобразователя частоты с подавлением зеркального канала приёма, принцип его функционирования

27	Назначение, принцип действия и виды АРУ
28	Структурная схема обратной АРУ, её характеристика
29	Структурная схема прямой АРУ, её характеристика
30	Назначение и особенности БАРУ, ВАРУ, ШАРУ
31	Назначение, принцип действия и виды систем АПЧ
32	Назначение, принцип действия, характеристики системы частотной АПЧ
33	Назначение, принцип действия, характеристики системы фазовой АПЧ
34	Назначение, принцип действия устройства управления, его взаимодействие с элементами приёмного устройства
35	Назначение, принцип действия устройства контроля работоспособности, его взаимодействие с элементами приёмного устройства
36	Помехоустойчивость радиоприёмного устройства. Виды помех
37	Помехоустойчивость радиоприёмного устройства. Методы обеспечения помехоустойчивости
38	Назначение, классификация характеристики амплитудного детектора
39	Принцип амплитудного детектирования нелинейным элементом. Последовательный и параллельный диодный АД.
40	Диодный амплитудный детектор с разделенной нагрузкой
41	Транзисторный амплитудный детектор
42	Синхронный амплитудный детектор
43	Амплитудный детектор на перемножителе
44	Назначение, принцип работы, характеристики фазовых детекторов.
45	Векторномерный фазовый детектор
46	Ключевой фазовый детектор
47	Назначение, принцип работы, характеристики частотных детекторов
48	Виды частотных детекторов
49	Принципы построения радиоприёмных устройств телекоммуникационных систем

Форма билета

В состав билета входят два теоретических вопроса по разным темам рабочей программы дисциплины

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина ПРИЕМ И ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ФРТ

1. Принцип амплитудного детектирования нелинейным элементом. Последовательный и параллельный диодный АД..

2. Виды частотных детекторов.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.Н. Малышев

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Общие сведения об устройствах приема и обработки радиосигналов Показатели качества устройств приема и обработки сигналов Усилительно-преобразовательный тракт	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		Коллоквиум
10	Усилительно-преобразовательный тракт Устройства демодуляции аналоговых и цифровых сигналов сигналов	
11		
12		
13		
14		
15		
16		Отчет по лаб. работе

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

Методика текущего контроля на лабораторных занятиях

Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита.

В процессе обучения по дисциплине «Прием и обработка радиосигналов» студентами выполняется 8 лабораторных работ. Ограниченное число лабораторных стендов, исключающее возможность применения фронтального метода и проведение лабораторных занятий с первой недели приводит к тому, что большинство бригад вынуждены выполнять работы до того, как соответствующий материал будет рассмотрен в лекционном курсе. Поэтому защита лабора-

торных работ производится после проведения лекционных занятий по соответствующей тематике. Поощряется досрочная защита лабораторных работ.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам. Текущий контроль до начала защит осуществляется проверкой отчетов по предыдущей лабораторной работе на последующем занятии.

Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется подгруппами, количество которых и состав (количество студентов в подгруппе) зависит от числа студентов в учебной группе. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально (в исключительных случаях, с разрешения преподавателя, – коллективно, одним отчетом на подгруппу) в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» правилами и шаблонами. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо допускается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, по процедуре проведения экспериментальных исследований или по последующей обработке результатов. После ему предоставляется время для подготовки ответа.

На защите лабораторной работы студент должен показать: знание принципа работы исследуемого устройства, понимание методики исследования и особенностей её применения, умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, продемонстрировать навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы. После ответа студента преподаватель имеет право задать несколько уточняющих вопросов. В случае, если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной

Методика текущего контроля самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лабораторных и лекционных занятиях студентов. На лабораторных занятиях текущий контроль осуществляется в форме коллоквиума, а на лекционных посредством постановки проблемных вопросов в ходе взаимодействия лектора с аудиторией.

Основными формами самостоятельной работы студентов являются:

- повторение сведений по дисциплине, получаемых во время лекционных занятий (работа с конспектом);
- самостоятельное изучение рекомендованной преподавателем литературы;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и защите отчётов по ним.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор и экран, ПК или ноутбук, маркерная или меловая доска.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор и экран, ПК или ноутбук, маркерная или меловая доска.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА
1	20.05.2020	Программа актуальна, изменения не требуются	20.05.2020, протокол № 3	доцент, к.т.н., С.Г. Боровиков	
2	20.04.2021	Программа актуальна, изменения не требуются	20.04.2021, протокол № 2	доцент, к.т.н., С.Г. Боровиков	
3	29.03.2022	Программа актуальна, изменения не требуются	29.03.2022, протокол № 3	доцент, к.т.н., С.Г. Боровиков	