

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 07.07.2023 11:34:46
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



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

«МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.01 «Радиотехника»

по профилю

«Радиоэлектронные системы»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Соколова А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РС
17.03.2022, протокол № 6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФРТ, 29.03.2022, протокол № 3

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|-----|
| Обеспечивающий факультет | ФРТ |
| Обеспечивающая кафедра | РС |
| Общая трудоемкость (ЗЕТ) | 5 |
| Курс | 4 |
| Семестр | 8 |
| Виды занятий | |
| Лекции (академ. часов) | 40 |
| Лабораторные занятия (академ. часов) | 20 |
| Иная контактная работа (академ. часов) | 1 |
| Все контактные часы (академ. часов) | 61 |
| Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов) | 119 |
| Всего (академ. часов) | 180 |
| Вид промежуточной аттестации | |
| Дифф. зачет (курс) | 4 |

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

В курсе рассматриваются основы моделирования радиотехнических систем. Рассматриваются основные методы и средства моделирования. В качестве основного средства моделирования рассматриваются программная среда MATLAB и SIMULINK. Изучаются методы моделирования радиотехнических сигналов и помех, а также методы моделирования алгоритмов обработки сигналов. Рассматриваются методы современного спектрального анализа и пространственной обработки и способы их моделирования в указанных средах. Рассматриваются вопросы статистического анализа результатов моделирования. Рассматриваются тенденции и перспективы совершенствования этих систем.

SUBJECT SUMMARY

«SIMULATION OF RADIO SYSTEMS»

This course covers the basics of radio systems modeling. The main methods and simulation tools. The primary means of modeling considered software environment MATLAB and SIMULINK. We study methods for modeling of radio signals and interference, as well as modeling techniques of signal processing algorithms. The methods of present spectral analysis, and spatial processing techniques and their modeling in these environments. The questions of statistical analysis of simulation results. Tendencies and prospects for improving these systems.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью изучения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков моделирования при разработке радиотехнических систем и комплексов.
2. Задачи дисциплины: формирование знаний, умений и навыков использования пакетов прикладных программ для моделирования радиотехнических задач.
3. Знания:
 - способов представления сигналов и помех, характерных для радиосистем ближней навигации;
 - основных алгоритмы обработки радионавигационных сигналов;
 - способов адаптации алгоритмов к уровню и характеру помех;
 - способов моделирования алгоритмов обработки радионавигационных сигналов.
4. Умения работать в программной среде MATLAB и SIMULINK, вносить изменения и добавления в конкретные программы.
5. Формирование навыков использования пакетов прикладных программ моделирования характеристик радиотехнических систем и комплексов на персональной ЭВМ.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информатика»
2. «Математический аппарат радиотехники»
3. «Радиотехнические системы»

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-1 | Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ |
| <i>ПК-1.1</i> | <i>Умеет строить физические и математические модели узлов и блоков радиотехнических устройств и систем</i> |
| <i>ПК-1.2</i> | <i>Владеет навыками компьютерного моделирования</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 | Средства моделирования | 4 | | | 16 |
| 3 | Модели радионавигационных сигналов и помех | 6 | 2 | | 20 |
| 4 | Алгоритм измерения угла места в свободном пространстве | 6 | 4 | | 20 |
| 5 | Алгоритм измерения угла места на фоне шума и пространственно-коррелированных помех | 8 | 4 | | 20 |
| 6 | Подоптимальные алгоритмы измерения угловых координат | 6 | 2 | | 20 |
| 7 | Моделирование в среде MATLAB и SIMILINK | 8 | 8 | | 22 |
| 8 | Заключение | 1 | | 1 | |
| | Итого, ач | 40 | 20 | 1 | 119 |
| | Из них ач на контроль | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Общая трудоемкость освоения, ач/зе | 180/5 | | | |

4.1.2 Содержание

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|-------|--|--|
| 1 | Введение | Предмет курса и его задачи. Виды моделирования процессов, происходящих в радионавигационных комплексах |
| 2 | Средства моделирования | Особенности моделирования с использованием персональных ЭВМ. Современные программные средства моделирования |
| 3 | Модели радионавигационных сигналов и помех | Условия разделения пространственной и временной обработки. Способы машинного моделирования радионавигационных сигналов и помех. Модели радионавигационных сигналов и помех для частного случая вертикальной антенной решетки и переотражения от подстилающей поверхности |
| 4 | Алгоритм измерения угла места в свободном пространстве | Алгоритм измерения угла места по максимуму правдоподобия на фоне шума. Формирование диаграммы направленности приемной антенной решетки. Дискретное преобразование Фурье. Программная реализация ДПФ и БПФ. Метод весового суммирования. |

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|-------|--|--|
| 5 | Алгоритм измерения угла места на фоне шума и пространственно-коррелированных помех | Алгоритм измерения угла места по максимуму правдоподобия на фоне шума и пространственно-коррелированных помех. Адаптация к помехе типа переотражение от подстилающей поверхности |
| 6 | Подоптимальные алгоритмы измерения угловых координат | Проблема увеличения разрешающей способности. Использование авто-регрессионной модели данных. Алгоритмы измерения угла места, основанные на авторегрессионных методах (метод Юла-Уокера, метод Берга, модифицированный ковариационный метод). Алгоритмы измерения угла места, основанные на анализе собственных значений (метод Писаренко, методы MUSIC и EV) |
| 7 | Моделирование в среде MATLAB и SIMILINK | Возможности языка программирования MATLAB и системы моделирования SIMILINK для моделирования сигналов, помех, алгоритмов и характеристик обработки радионавигационных сигналов |
| 8 | Заключение | Подведение итогов курса |

4.2 Перечень лабораторных работ

| Наименование лабораторной работы | Количество ауд. часов |
|---|-----------------------|
| 1. Исследование возможностей системы моделирования SIMULINK в среде программирования MATLAB | 4 |
| 2. Разработка программы моделирования алгоритма измерения угла места в соответствии с индивидуальным заданием | 4 |
| 3. Исследование характеристик разработанной в соответствии с индивидуальным заданием программы | 2 |
| 4. Модели радионавигационных сигналов и помех | 2 |
| 5. Алгоритм измерения угла места в свободном пространстве | 4 |
| 6. Алгоритм измерения угла места на фоне шума и пространственно-коррелированных помех | 4 |
| Итого | 20 |

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

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой 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.

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 | 40 |
| Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях) | 0 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 0 |
| Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ | 0 |
| Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям | 30 |
| Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам | 37 |
| 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 | 12 |
| ИТОГО СРС | 119 |

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 | Радиотехнические системы [Текст] : учеб. для вузов по направлению "Радиотехника" / [Ю.М. Казаринов [и др.]] ; под ред. Ю.М. Казаринова, 2008. -590 с. | 74 |
| 2 | Добырн, Вадим Владиславович. Моделирование радиотехнических систем на ПЭВМ [Текст] : Учеб. пособие / В.В.Добырн, Л.Я.Новосельцев, А.И.Соколов, 2001. -63 с | 122 |
| Дополнительная литература | | |
| 1 | Ширман, Яков Давыдович. Теория и техника обработки радиолокационной информации на фоне помех [Текст] / Я.Д. Ширман, В.Н. Манжос, 1981. -416 с. | 23 |
| 2 | Сергиенко, Александр Борисович. Цифровая обработка сигналов [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломиров. специалистов "Информатика и вычислительная техника" / А.Б. Сергиенко, 2006. -750 с. | 72 |

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

| № п/п | Электронный адрес |
|-------|--|
| 1 | ПО для вычислений http://matlab.ru/ |
| 2 | MATLAB for Artificial Intelligence http://www.mathworks.com/ |

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/enrol/index.php?id=8387>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Моделирование радиотехнических систем» формой промежуточной аттестации является дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Дифференцированный зачет

| Оценка | Количество баллов | Описание |
|---------------------|-------------------|---|
| Неудовлетворительно | 0 – 23 | теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий |
| Удовлетворительно | 24 – 29 | теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки |
| Хорошо | 30 – 35 | теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками |
| Отлично | 36 – 40 | теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному |

Особенности допуска

В течение семестра студент должен выполнить и защитить не менее 4 лабораторных работ и написать 4 контрольные работы, по результатам которых выставляется оценка диф. зачета

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

Вопросы к дифф.зачету

| № п/п | Описание |
|-------|--|
| 1 | Особенности моделирования радиотехнических систем. Основные способы и средства моделирования |
| 2 | Моделирование случайных величин |
| 3 | Моделирование случайных процессов |
| 4 | Модель вертикальной антенной решетки. Разделение пространственной и временной обработки |
| 5 | Модель вертикальной антенной решетки. Корреляционная матрица помех |
| 6 | Модель вертикальной антенной решетки. Амплитудно-фазовое распределение помехи типа переотражение от подстилающей поверхности |
| 7 | Преобразование Фурье в непрерывном времени и его свойства |
| 8 | Дискретное преобразование Фурье |
| 9 | Метод весового суммирования |
| 10 | Итеративный метод максимального правдоподобия |

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Контрольная работа № 1

1. Моделирование радиотехнических систем используется для:
Оценки стоимости эксплуатации радиотехнической системы;
Оценки работоспособности и эффективности алгоритмов обработки сигналов;
Оценки массогабаритных показателей аппаратуры.
2. Для математического моделирования радиотехнических систем используется:

MS Equition;

MATLAB;

P-CAD.

3. Пространственную и временную обработку можно разделить, если длина волны моделирующего колебания:

Много меньше размеров антенной системы;

Примерно равна размерам антенной системы;

Много больше размеров антенной системы.

4. В дальней зоне форма волнового фронта может считаться:

Сферической;

Плоской;

Гиперболической.

5. Подстилающая поверхность вызывает появление помехи типа:

НГ (непрерывная генерация);

Переотражение от подстилающей поверхности;

ХИП (хаотическая импульсная помеха).

Контрольная работа № 2

1. Боковые лепестки диаграммы направленности можно уменьшить:

С помощью весового окна;

Увеличением раскрыва антенны;

Увеличением чувствительности приемника.

2. Диаграмма направленности приемной антенной решетки формируется с помощью:

Весового вектора;

Константы;

Коэффициента.

3. Весовое окно приводит к уменьшению боковых лепестков и:

Расширению главного лепестка;

Сужению главного лепестка;

Появлению второго главного лепестка.

4. Быстрое преобразование Фурье (БПФ) это способ реализации:

Линейного преобразования;

Дискретного преобразования Фурье;

Ортогонального преобразования.

5. Ширина главного лепестка рабочей характеристики при измерении угла места зависит от:

Раскрыва антенны;

Высоты антенны;

Веса антенны.

Контрольная работа № 3

1. Для нахождения авторегрессионных коэффициентов методом Юла-Уокера нужно:

Решить нормальные уравнения Юла-Уокера;

Найти определитель автокорреляционной матрицы;

Найти собственное значение автокорреляционной матрицы.

2. Порядок авторегрессионной модели по сравнению с числом элементов антенной системы должен быть:

Больше;

Не имеет значения;

Меньше.

3. Метод Берга отличается:

Высоким быстродействием;

Повышенной помехоустойчивостью;

Отсутствием раздвоения спектральных линий.

4. Форма спектра, характерная для авторегрессионных методов, это:

Пики;

Нули;

Пики и нули.

5. В авторегрессионном спектре при увеличении уровня шума:

Расширяются пики;

Появляются нули;

Высота пиков увеличивается.

Итоговая контрольная работа

1. Моделирование радиотехнических систем используется для:

Оценки стоимости эксплуатации радиотехнической системы;

Оценки работоспособности и эффективности алгоритмов обработки сигналов;

Оценки массогабаритных показателей аппаратуры.

2. Для математического моделирования радиотехнических систем используется:

MS Equation;

MATLAB;

P-CAD.

3. Пространственную и временную обработку можно разделить, если длина волны моделирующего колебания:

Много меньше размеров антенной системы;

Примерно равна размерам антенной системы;

Много больше размеров антенной системы.

4. В дальней зоне форма волнового фронта может считаться:

Сферической;

Плоской;

Гиперболической.

5. Подстилающая поверхность вызывает появление помехи типа:

НГ (непрерывная генерация);

Переотражение от подстилающей поверхности;

ХИП (хаотическая импульсная помеха).

6. Фазовый набег в вертикальной фазированной антенной решетке зависит от:

Угла места цели;

Азимута цели;

Дальности цели.

7. Диаграмма направленности приемной антенной решетки формируется с помощью:

Весового вектора;

Константы;

Коэффициента.

8. Быстрое преобразование Фурье (БПФ) это способ реализации:

Линейного преобразования;

Дискретного преобразования Фурье;

Ортогонального преобразования.

9. Ширина диаграммы направленности фазированной антенной решетки зависит от:

Раскрыва антенны;

Высоты антенны;

Веса антенны.

10. Авторегрессионная модель данных позволяет:

Экстраполировать за пределы наблюдаемых данных;

Уменьшить вес аппаратуры;

Уменьшить влияние шума.

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 | Введение | |
| 2 | Средства моделирования | |
| 3 | Модели радионавигационных сигналов и помех | |
| 4 | | Контрольная работа |
| 5 | Алгоритм измерения угла места в свободном пространстве | |
| 6 | Алгоритм измерения угла места на фоне шума и пространственно-коррелированных помех | |
| 7 | | |
| 8 | | Контрольная работа |
| 9 | Подоптимальные алгоритмы измерения угловых координат | |
| 10 | Моделирование в среде MATLAB и SIMILINK | Контрольная работа |
| 11 | Средства моделирования Модели радионавигационных сигналов и помех Алгоритм измерения угла места в свободном пространстве Алгоритм измерения угла места на фоне шума и пространственно-коррелированных помех Подоптимальные алгоритмы измерения угловых координат Моделирование в среде MATLAB и SIMILINK | Контрольная работа |

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий) и написании 4-х контрольных работ, по результатам которых студент получает допуск на диф. зачет.

Каждая контрольная работа рассчитана на 30 минут и содержит 5 вопросов. Каждый вопрос оценивается баллами от 0 до 2.

Балл 2 выставляется, если на вопрос дан полный развернутый ответ.

Балл 0 выставляется, если ответ отсутствует или полностью не соответствует поставленному вопросу.

Промежуточное значение балла за каждый вопрос выставляется при недостаточно полном ответе.

Максимальный балл за контрольную работу составляет 10. Максималь-

ный балл за 4 контрольных - 40.

на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Моделирование РТС» студент обязан выполнить 6 лабораторных работы. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждых 2 лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиума на 4, 8, 11 неделях, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку получен-

ных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Примеры контрольных вопросов приведены в критериях оценивания.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на диф. зачет.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных занятиях студентов по методикам, описанным выше.

Оценка промежуточной аттестации по дисциплине формируется исходя из полученных рейтинговых баллов ТК при условии полностью защищенных лабораторных работ:

36...40 баллов - отлично, 30...35 баллов - хорошо, 24...29 баллов - удовлетворительно.

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, маркерная доска. | |
| Лабораторные работы | Лаборатория | Маркерная доска. Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, компьютерный класс. | 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 |
|------------------|-------------|------------------|---|--------------|----------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |