

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157055	Цифровая обработка сигналов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Цифровое управление электроэнергетическими системами	Код ОП 1. 13.04.02/33.05
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Апросин Константин Игоревич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	автоматизированных электрических систем
2	Баннх Павел Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	автоматизированных электрических систем

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Цифровая обработка сигналов

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплины «Цифровая обработка сигналов». Изучаются элементы теории алгоритмов и математической логики, формируются базовые практические навыки применения методов и средств цифровой обработки сигналов для нужд защиты и автоматики

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Цифровая обработка сигналов	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Цифровая обработка сигналов	ПК-6 - Способен выполнять расчеты параметров устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики	З-23 - Классифицировать цифровые фильтры З-24 - Воспроизвести дискретное преобразование Фурье для одномерного периодического сигнала У-19 - Определять оптимальные методы расчёта действующих значений периодических сигналов У-20 - Обосновывать выбор способа определения частоты сигнала

		П-17 - Моделировать цифровую обработку сигналов в устройствах релейной защиты и автоматики
	ПК-7 - Способен анализировать и оценивать работу устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики в нормальных и аварийных ситуациях	<p>З-26 - Классифицировать цифровые фильтры</p> <p>З-27 - Воспроизвести дискретное преобразование Фурье для одномерного периодического сигнала</p> <p>У-22 - Определять оптимальные методы расчёта действующих значений периодических сигналов</p> <p>У-23 - Обосновывать выбор способа определения частоты сигнала</p> <p>П-18 - Моделировать цифровую обработку сигналов в устройствах релейной защиты и автоматики</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Цифровая обработка сигналов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Баннх Павел Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	автоматизированн ых электрических систем

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Баннх Павел Юрьевич, Доцент, автоматизированных электрических систем**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. Основы цифровой обработки сигналов	Область применения цифровой обработки сигналов. Роль и место цифровой обработки сигналов в электроэнергетике.
P2	Цифровые фильтры	Математический аппарат линейных дискретных систем для представления цифровых фильтров. Классификация и основные виды фильтров. Частотные характеристики цифровых фильтров.
P3	Дискретное преобразование Фурье	Математические основы дискретного преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Алгоритм Герцеля.
P4	Определение частоты периодического сигнала	Расчёт частоты по переходу через ноль. Расчёт частоты по экстремуму сигнала. Расчёт частоты по скольжению фазы сигнала.
P5	Цифровое реле сопротивления	Особенности алгоритмов реализации реле сопротивления в цифровых устройствах релейной защиты и автоматики

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровая обработка сигналов

Электронные ресурсы (издания)

1. Новиков, П. В.; Цифровая обработка сигналов : учебно-методическое пособие.; Вузовское образование, Саратов; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/76797.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сергиенко, А. Б.; Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника".; Питер, Москва ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.]; 2005 (2 экз.)

2. Сергиенко, А. Б.; Цифровая обработка сигналов : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника".; Питер, Москва; СПб.; Н. Новгород и др.; 2003 (47 экз.)

3. Солонина, А. И.; Цифровая обработка сигналов. Моделирование в Simulink : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 210700 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи квалификации (степени) "бакалавр" и квалификации (степени) "магистр".; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2012 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

IEEE Xplore

Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE)

<http://www.ieee.org/ieeexplore>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не предусмотрены

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровая обработка сигналов

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab+Simulink</p>
3	Консультации	<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab+Simulink</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab+Simulink</p>