

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 12:36:27

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f4155021ab0ee5e793a19

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

Кафедра физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

Ученого совета от 24.04.2017 г., №10

Рабочая программа дисциплины

Цифровая обработка сигналов

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Профиль подготовки: Технологии в микроэлектронике

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 3 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

зачет(ы) с оценкой 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
Неделя	14			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины Цифровая обработка сигналов / сост. ; Курск. гос. ун-т. - Курск, 2017. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № 218 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07 апреля 2015 г. № 36765)

Рабочая программа дисциплины "Цифровая обработка сигналов" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиль Технологии в наноэлектронике

Составитель(и):

© Курский государственный университет, 2017

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели преподавания дисциплины:
1.2	- формирование четких представлений о фундаментальных положениях теории цифровой обработки сигналов;
1.3	- обучение основам аналитических и численных методов расчета и анализа цифровых преобразователей измерительных сигналов;
1.4	- развитие навыков проектирования цифровых измерительных преобразователей, обработки экспериментальных результатов и их анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.14
--------------------	------------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных****Знать:**

методы математического описания линейных дискретных систем;

основные этапы проектирования цифровых фильтров; основные методы их анализа и синтеза;

методы математического описания дискретных сигналов с помощью ДПФ и БПФ; методы спектрального и корреляционного анализа сигналов;

Уметь:

объяснять математическое описание линейных дискретных систем в виде алгоритмов, обосновывать выбор структуры цифрового фильтра;

выполнять компьютерное моделирование линейных дискретных систем на основе их математического описания, обосновывать выбор типа цифрового фильтра (КИХ или БИХ), вычислять ДПФ и БПФ дискретных сигналов;

проводить спектральный и корреляционный анализ сигналов, самостоятельно осваивать материал, выходящий за рамки изученной дисциплины;

Владеть:

навыками составления математических моделей линейных дискретных систем и дискретных сигналов;

основными математическими инструментами решения задач цифровой обработки сигналов и изображений;

навыками классификации прикладной задачи и выбора метода её решения, компьютерного моделирования линейных дискретных систем.

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования**Знать:**

знает методы расчета и проектирования схем и устройств различного функционального назначения на основе цифровой обработки сигналов;

технику и методику проектирования схем и устройств различного функционального назначения на основе цифровой обработки сигналов; особенности интерпретации полученных экспериментальных данных;

современные программные средства проектирования и расчёта схем и устройств различного функционального назначения на основе цифровой обработки сигналов;

Уметь:

задавать и обосновывать требования и параметры частотных характеристик цифровых фильтров и других устройств цифровой обработки сигналов;

синтезировать цифровые фильтры и анализировать их характеристики средствами компьютерного моделирования цифровых устройств;

применять средства автоматизации проектирования для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств в соответствии с техническим заданием;

Владеть:

навыками компьютерного расчёта и проектирования цифровых фильтров и других устройств цифровой обработки сигналов;

навыками представления сигналов в различных базисах, методами линейной и нелинейной фильтрации, оценивания параметров сигнала;

навыками решения задач цифрового спектрального и корреляционного анализа сигналов и разработки устройств с помощью средств автоматизации проектирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
-------------	-----------------------------	-------------	----------------	-------	-----------

	Раздел 1. Введение в цифровую обработку сигналов	Раздел			
1.1	Предмет ЦОС. Основные типы сигналов. Нормирование времени. Обобщенная схема ЦОС. Типовые дискретные сигналы. Нормирование частоты. Основная полоса частот.	Лек	8	2	2
1.2	Предмет ЦОС. Основные типы сигналов. Нормирование времени. Обобщенная схема ЦОС. Типовые дискретные сигналы. Нормирование частоты. Основная полоса частот.	Пр	8	2	2
1.3	Предмет ЦОС. Основные типы сигналов. Нормирование времени. Обобщенная схема ЦОС. Типовые дискретные сигналы. Нормирование частоты. Основная полоса частот.	Лаб	8	2	2
1.4	Определение квантования, шага квантования, разрядности данных. Статическая погрешность равномерного квантования при различных законах распределения погрешности: равномерный симметричный в пределах шага квантования закон, равномерный симметричный в пределах половины шага квантования, равномерный несимметричный, треугольный симметричный.	Ср	8	10	0
	Раздел 2. Линейные дискретные системы (ЛДС)	Раздел			
2.1	ЛДС: определение; свойства. Математическое описание ЛДС во временной области: импульсная характеристика (ИХ); соотношения вход/выход: формула свертки, разностное уравнение; рекурсивные и нерекурсивные ЛДС; системы с конечной и бесконечной импульсной характеристикой (КИХ- и БИХ-системы); устойчивость ЛДС – определение, критерий устойчивости для временной области.	Лек	8	2	0
2.2	ЛДС: определение; свойства. Математическое описание ЛДС во временной области: импульсная характеристика (ИХ); соотношения вход/выход: формула свертки, разностное уравнение; рекурсивные и нерекурсивные ЛДС; системы с конечной и бесконечной импульсной характеристикой (КИХ- и БИХ-системы); устойчивость ЛДС – определение, критерий устойчивости для временной области.	Лаб	8	2	0

2.3	ЛДС: определение; свойства. Математическое описание ЛДС во временной области: импульсная характеристика (ИХ); соотношения вход/выход: формула свертки, разностное уравнение; рекурсивные и нерекурсивные ЛДС; системы с конечной и бесконечной импульсной характеристикой (КИХ- и БИХ-системы); устойчивость ЛДС – определение, критерий устойчивости для временной области.	Пр	8	2	0
2.4	ЛДС: определение; свойства. Математическое описание ЛДС во временной области: импульсная характеристика (ИХ); соотношения вход/выход: формула свертки, разностное уравнение; рекурсивные и нерекурсивные ЛДС; системы с конечной и бесконечной импульсной характеристикой (КИХ- и БИХ-системы); устойчивость ЛДС – определение, критерий устойчивости для временной области.	Ср	8	10	0
	Раздел 3. Математическое описание ЛДС	Раздел			
3.1	Z-преобразование: определение; свойства; соотношение между комплексными p- и z-плоскостями; основные способы вычисления обратного Z-преобразования. Математическое описание ЛДС в z-области: передаточная функция (ПФ) рекурсивных и нерекурсивных ЛДС; соотношения вход/выход в z-области; связь ПФ с разностным уравнением; нули и полюсы; критерий устойчивости ЛДС для z-области. Структуры рекурсивных и нерекурсивных ЛДС. Математическое описание ЛДС в частотной области.	Лек	8	2	0
3.2	Z-преобразование: определение; свойства; соотношение между комплексными p- и z-плоскостями; основные способы вычисления обратного Z-преобразования. Математическое описание ЛДС в z-области: передаточная функция (ПФ) рекурсивных и нерекурсивных ЛДС; соотношения вход/выход в z-области; связь ПФ с разностным уравнением; нули и полюсы; критерий устойчивости ЛДС для z-области. Структуры рекурсивных и нерекурсивных ЛДС. Математическое описание ЛДС в частотной области.	Лаб	8	2	0

3.3	Z-преобразование: определение; свойства; соот-ношение между комплексными p- и z-плоскостями; основные способы вычисления обратного Z-преобразования. Математическое описание ЛДС в z-области: передаточная функция (ПФ) рекурсивных и нерекурсивных ЛДС; соотношения вход/выход в z-области; связь ПФ с разностным уравнением; нули и полюсы; критерий устойчивости ЛДС для z-области. Структуры рекурсивных и нерекурсивных ЛДС. Математическое описание ЛДС в частотной области.	Пр	8	2	0
3.4	Погрешность квантования при измерении среднего и средне-квадратического значений при различных способах изменения сигнала: при плавном (вблизи постоянного уровня), при синусоидальном, при произвольном (при треугольном законе распределении вероятности). Погрешность квантования при наличии аддитивной погрешности, когда шаг квантования меньше аддитивной погрешности и когда шаг квантования больше аддитивной погрешности.	Ср	8	8	0
Раздел 4. Цифровые фильтры (ЦФ)		Раздел			
4.1	ЦФ: определение; классификация; основные эта-пы проектирования; задание требований к АЧХ и АЧХ (дБ). КИХ-фильтры с линейной ФЧХ (ЛФЧХ): условия линейности ФЧХ; четыре типа КИХ-фильтров с ЛФЧХ; прямая приведенная структура КИХ-фильтра. Синтез КИХ-фильтров с ЛФЧХ: ме-тод окон (прямоугольное окно, окно Кайзера и др.); метод наилучшей равномерной (чебышевской) ап-проксимации. Синтез БИХ-фильтров.	Лек	8	2	2
4.2	ЦФ: определение; классификация; основные эта-пы проектирования; задание требований к АЧХ и АЧХ (дБ). КИХ-фильтры с линейной ФЧХ (ЛФЧХ): условия линейности ФЧХ; четыре типа КИХ-фильтров с ЛФЧХ; прямая приведенная структура КИХ-фильтра. Синтез КИХ-фильтров с ЛФЧХ: ме-тод окон (прямоугольное окно, окно Кайзера и др.); метод наилучшей равномерной (чебышевской) ап-проксимации. Синтез БИХ-фильтров.	Лаб	8	2	0

4.3	ЦФ: определение; классификация; основные этапы проектирования; задание требований к АЧХ и АЧХ (дБ). КИХ-фильтры с линейной ФЧХ (ЛФЧХ): условия линейности ФЧХ; четыре типа КИХ-фильтров с ЛФЧХ; прямая приведенная структура КИХ-фильтра. Синтез КИХ-фильтров с ЛФЧХ: метод окон (прямоугольное окно, окно Кайзера и др.); метод наилучшей равномерной (чебышевской) аппроксимации. Синтез БИХ-фильтров.	Пр	8	2	0
4.4	Влияние погрешности квантования входного сигнала на выходной сигнал цифрового фильтра. Эффекты квантования коэффициентов фильтра и выходных сигналов, понятие о предельных циклах.	Ср	8	12	0
	Раздел 5. Описание дискретных сигналов в частотной области	Раздел			
5.1	Спектральная плотность дискретного сигнала и ее свойства. Связь между спектральными плотностями дискретного и аналогового сигналов. Простейшие операции со спектральными плотностями: перенос, инверсия, формирование сигнала с ОБП.	Лек	8	2	0
5.2	Спектральная плотность дискретного сигнала и ее свойства. Связь между спектральными плотностями дискретного и аналогового сигналов. Простейшие операции со спектральными плотностями: перенос, инверсия, формирование сигнала с ОБП.	Лаб	8	2	2
5.3	Спектральная плотность дискретного сигнала и ее свойства. Связь между спектральными плотностями дискретного и аналогового сигналов. Простейшие операции со спектральными плотностями: перенос, инверсия, формирование сигнала с ОБП.	Пр	8	2	0
5.4	Определение дискретизации и восстановления. Восстановление сигналов: общий подход, выбор базисной функции, погрешность восстановления. Теорема Котельникова, ограничения теоремы, функция отсчетов. Восстановление степенными полиномами.	Ср	8	8	0
	Раздел 6. Дискретное (ДПФ) и Быстрое (БПФ) преобразование Фурье	Раздел			

6.1	ДПФ периодических последовательностей и последовательностей конечной длины. Свойства ДПФ. Вычисление круговых, линейных и секционированных сверток с помощью ДПФ. Понятие о спектральном анализе сигналов с помощью ДПФ. Вычислительная сложность ДПФ. Определение БПФ. БПФ Кули-Тьюки с прореживанием по времени. Вычислительная сложность. Вычисление ОДПФ с помощью БПФ.	Лек	8	2	0
6.2	ДПФ периодических последовательностей и последовательностей конечной длины. Свойства ДПФ. Вычисление круговых, линейных и секционированных сверток с помощью ДПФ. Понятие о спектральном анализе сигналов с помощью ДПФ. Вычислительная сложность ДПФ. Определение БПФ. БПФ Кули-Тьюки с прореживанием по времени. Вычислительная сложность. Вычисление ОДПФ с помощью БПФ.	Лаб	8	2	0
6.3	ДПФ периодических последовательностей и последовательностей конечной длины. Свойства ДПФ. Вычисление круговых, линейных и секционированных сверток с помощью ДПФ. Понятие о спектральном анализе сигналов с помощью ДПФ. Вычислительная сложность ДПФ. Определение БПФ. БПФ Кули-Тьюки с прореживанием по времени. Вычислительная сложность. Вычисление ОДПФ с помощью БПФ.	Пр	8	2	0
6.4	Ступенчатая аппроксимация: устройства, погрешности восстановления.	Ср	8	8	0
	Раздел 7. Основы вейвлет-преобразования сигналов	Раздел			
7.1	Историческая справка. Оконное преобразование Фурье. Частотно-временное оконное преобразование. Функции оконного спектрального анализа. Принцип вейвлет-преобразования. Основы вейвлет-преобразования. Непрерывное и дискретное вейвлет-преобразование. Частотно-временная локализация вейвлет-анализа. Достоинства и недостатки вейвлетных преобразований. Практическое использование.	Лек	8	2	0

7.2	Историческая справка. Оконное преобразование Фурье. Частотно-временное оконное преобразование. Функции оконного спектрального анализа. Принцип вейвлет-преобразования. Основы вейвлет-преобразования. Непрерывное и дискретное вейвлет-преобразование. Частотно-временная локализация вейвлет-анализа. Достоинства и недостатки вейвлетных преобразований. Практическое использование.	Лаб	8	2	0
7.3	Историческая справка. Оконное преобразование Фурье. Частотно-временное оконное преобразование. Функции оконного спектрального анализа. Принцип вейвлет-преобразования. Основы вейвлет-преобразования. Непрерывное и дискретное вейвлет-преобразование. Частотно-временная локализация вейвлет-анализа. Достоинства и недостатки вейвлетных преобразований. Практическое использование.	Пр	8	2	2
7.4	Кусочно-линейная аппроксимация: устройства, погрешности восстановления. Параболическая аппроксимация, погрешность восстановления. Сравнение методов восстановления.	Ср	8	10	0
7.5		ЗачётСОц	8	0	0

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Цифровая обработка сигналов" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Цифровая обработка сигналов" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	Довбня В. Г., Крыжевич Л. С. - Цифровая обработка сигналов: [учеб. пособие] - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2012.	ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000279.pdf	1
Л1.2	Алан Оппенгейм, Рональд Шафер - Цифровая обработка сигналов: учебное пособие - Москва: Техносфера, 2012.	http://www.iprbookshop.ru/26906.html	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Гадзиковский В.И. - Цифровая обработка сигналов: учебное пособие - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2015.	http://www.iprbookshop.ru/53863.html	1

6.1.3. Методические разработки

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л3.1	Довбня В. Г., Крыжевич Л. С. - Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2013.		1

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
ЛЗ.2	Довбня В.Г., Крыжевич Л.С. - Цифровая обработка сигналов: [учебник] - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2012.		1
ЛЗ.3	Довбня В.Г. - Рабочая программа дисциплины "Цифровая обработка сигналов" ОПД.В.1.2 - Курск: НАУКОМ, 2012.		2
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Сайт Института спектроскопии РАН		
Э2	Сайт Института проблем лазерных и информационных технологий РАН		
Э3	Лазерный портал		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389)		
7.3.1.2	Citrix XenDesktop Platinum Edition - Per User/Device (Serial Number LA-0001452295-66704, Order Number 0001452295/4)		
7.3.1.3	Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level (Code/Serial Number FQC-02308)		
7.3.1.4	Microsoft Windows 7 Open License: 47818817		
7.3.1.5	Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное программное обеспечение)		
7.3.1.6	7-Zip (Свободная лицензия GNU LGPL)		
7.3.1.7	Google Chrome (Свободная лицензия BSD)		
7.3.1.8	Electronics Workbench (Академическая условно-бесплатная версия)		
7.3.1.9	Scilab 6.0.0 (Бесплатное программное обеспечение)		
7.3.1.10	SimOne (Бесплатное программное обеспечение)		
7.3.1.11	TINA-TI_RUSSIAN (Бесплатное программное обеспечение)		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Интернет-ресурсы		
7.3.2.2	1. http://www.laserportal.ru/ – лазерный портал.		
7.3.2.3	2. http://www.laser.ru/ – сайт Института проблем лазерных и информационных технологий РАН		
7.3.2.4	3. http://www.isan.troitsk.ru/ – сайт Института спектроскопии РАН.		
7.3.2.5	Список электронных изданий		
7.3.2.6	1. http://195.93.165.10:2280 – Электронный каталог библиотеки КГУ.		
7.3.2.7	2. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека.		
7.3.2.8	3. http://uisrussia.msu.ru – Университетская информационная система «Россия».		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Лаборатория схемотехнического моделирования для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 185
7.2	Автоматизированное рабочее место для промышленного тестирования радиокomпонентов АРМ-ПТР – 1 шт.
7.3	Осциллограф цифровой DSOX2024A4 канал 200МГц Agilent Technologies (США) – 1 шт.
7.4	Типовой комплект учебного оборудования «Схемотехника» исполнение настольное, ручное СТ-НР – 1 шт.
7.5	Установка для измерения электрических свойств – 1 шт.
7.6	Коммутатор HP Pro Curve 1810 G-24 – 1 шт.
7.7	Шкаф настенный 19-дюйм. Hyperline TWM-0445-GR-RAL9004 4U 279x600[450 со стекл.дверью – 1 шт.
7.8	Кресло преподавателя – 1 шт.
7.9	Стол лабораторный на металлокаркасе – 1 шт.
7.10	Стол лабораторный на металлокаркасе – 1 шт.
7.11	Стол лабораторный на металлокаркасе – 1 шт.
7.12	Стол лабораторный на металлокаркасе – 1 шт.
7.13	Стол лабораторный на металлокаркасе – 1 шт.
7.14	Стол лабораторный угловой на металлокаркасе – 1 шт.
7.15	Рабочая станция (монитор, клавиатура, мышь, нулевой клиент) – 5 шт.
7.16	Жалюзи вертикальные тканевые – 3 шт.

7.17	Стол преподавателя с радиусом 1800x770x700 – 1 шт.
7.18	Стол учебный 1200x750x600 – 8 шт.
7.19	Стол учебный 1200x750x700 – 1 шт.
7.20	Стул Изо – 24 шт.
7.21	Магнитно-маркерная доска – 1 шт.
7.22	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - ауд. 185.
7.23	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий представлены комплектом мультимедийных презентаций "Цифровая обработка сигналов" и комплектом электрических схем типовых узлов "Цифровая обработка сигналов".
7.24	2. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 146.
7.25	Столов – 61 шт.
7.26	Посадочных мест – 162 шт.
7.27	Компьютеров:
7.28	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2Гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz;
7.29	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4Гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Указания по подготовке к занятиям лекционного типа:

Лекции по данной дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Электронный конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала путем иллюстрирования лекции схемами, таблицами, рисунками, фотографиями и т.п. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией повторить материал предыдущей. При затруднениях в восприятии лекционного материала следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, к лектору (по графику его консультаций).

1.2. Указания по подготовке к практическим занятиям:

Обучающиеся на занятиях практического типа должны освоить применение теоретических знаний для решения практических задач под руководством преподавателя. Выполнять самостоятельные задания. При затруднениях в восприятии материала практических занятий следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, или к преподавателю на занятиях практического типа.

1.3. Указания по подготовке к лабораторным занятиям:

К выполнению лабораторного практикума допускаются только студенты, сдавшие допуск по технике безопасности, о чем делается запись в соответствующем журнале. Перед выполнением любой лабораторной работы необходимо самостоятельно проработать теоретический материал, изучить методику проведения и планирования эксперимента, освоить измерительные средства, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. После выполнения лабораторной работы студент обязан сдать отчет о проделанной работе и ответить на контрольные вопросы.

1.4. Методические указания по выполнению самостоятельной работы:

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины. Самостоятельное изучение отдельных теоретических вопросов рекомендуется по основной, дополнительной и методической литературе, указанной в содержании рабочей программы.

1.5. Методические указания по работе с литературой:

Работая с литературным источником, вначале следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие, бегло его прочитать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. Студенту следует использовать следующие виды записей при работе с литературой:
 Конспект – краткая схематическая запись основного содержания работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов.
 Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.
 Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.
 Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги и другие виды.