



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра общей и экспериментальной физики



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины Б1.В.02 Практикум по современным компьютерным технологиям

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) подготовки: Электроника и нанoeлектроника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК:
физического факультета
Протокол № 49 от «26» марта 2025 г.

Председатель: д.ф.-м.н., профессор
Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой:
общей и экспериментальной физики
Протокол № 5 от «21» февраля 2025 г.

Зав.кафедрой д.ф.-м.н.
А.А. Гаврилюк

Иркутск 2025 г.

Содержание

I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	4
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.1. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3. Содержание учебного материала	7
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	8
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	8
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
а) <i>перечень литературы</i>	9
б) <i>периодические издания</i>	9
в) <i>список авторских методических разработок</i>	9
г) <i>базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</i>	9
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	10
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	10
6.2. Программное обеспечение:	10
6.3. Технические и электронные средства:	11
VII. Образовательные технологии.....	11
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	11
 ПРИЛОЖЕНИЕ: Фонд оценочных средств	 15

I. Цели и задачи дисциплины (модуля)

В настоящее время научные исследования во многих областях знаний проводятся большими коллективами ученых, инженеров и конструкторов с помощью сложного и дорогостоящего оборудования. Значительные затраты ресурсов для проведения таких исследований обусловили необходимость повышения эффективности этой работы. Кроме того, эффективность научных исследований во многом связана с уровнем использования компьютерной техники.

Работа с измерительной аппаратурой является неотъемлемой частью в развитии практических навыков разработки. Компания National Instruments (оборудование которой используется на практических занятиях данного курса) предоставляет множество образовательных платформ для решения этой задачи. Эти платформы позволяют проводить сбор и анализ полученных данных, тем самым воплощая в жизнь теоретические представления.

Целью дисциплины является изучение принципов постановки физического и инженерного эксперимента, принципов построения аппаратных и программных решений автоматизированных систем научных исследований, освоение работы с элементами аналоговой и цифровой техники, знакомство с методами цифровой обработки сигналов.

Задачи курса:

- показать разнообразные методы математического и компьютерного моделирования, анализа и синтеза цифровых систем управления и обработки сигналов для различных объектов и систем;
- познакомить будущих магистрантов с базовыми методами и алгоритмами цифровой обработки сигналов.

II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Она изучается в втором семестре на первом курсе магистратуры.

Для освоения содержания дисциплины необходимо знание основ радиофизики, математического анализа, информатики.

Курс опирается на знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» (Б1.В.05).

III. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и по данному направлению подготовки (11.04.04 Электроника и наноэлектроника):

- Формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-1</i>	<i>ИДК ПК.1.1</i>	Знать: принципы действия базовых элементов аналоговой и цифровой электроники; основные источники научно-технической информации по постановке физического и инженерного эксперимента и обработке его результатов Уметь: измерять и самостоятельно проводить испытания различных элементов электрических цепей; обеспечивать сохранение получаемых данных; планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы; интерпретировать и представлять результаты научных исследований. Владеть: современными инструментальными средствами разработки исполняемого кода, методикой измерения основных эксплуатационных характеристик элементов аппаратуры систем обработки сигналов

IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов,

в том числе 48 часа контактной работы.

Занятия проводятся только в очной форме обучения с применением дистанционного контроля самостоятельной работы студентов. Электронной и дистанционной форм обучения не предусматривается.

На практическую подготовку отводится 20 аудиторных часов (во время выполнения лабораторных работ).

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельна я работа	
					Лекции	Семинарские/ практические/ лабораторные занятия	Консультации		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<u>Раздел 1. Цифровая обработка сигналов.</u>	2	3	1		2		1	
2	<u>Раздел 2. Переходные процессы в цепях с источниками постоянной и переменной ЭДС.</u>	2	6	2		4		2	Защита отчёта по ЛР
3	<u>Раздел 3. Отклик электрической цепи на различные сигналы.</u>	2	3	1		2		1	Защита отчёта по ЛР
4	<u>Раздел 4. Переходная и импульсная характеристики устройства.</u>	2	4	1		2		2	
5	<u>Раздел 5. Линейные и нелинейные системы.</u>	2	4	1		2		2	Защита отчёта по ЛР
6	<u>Раздел 6. Интегрирование и свёртка сигналов.</u>	2	6	2		4		2	Защита отчёта по ЛР
7	<u>Раздел 7. Корреляция и согласованные фильтры. Автокорреляция.</u>	2	6	2		4		2	
8	<u>Раздел 8. Спектральный анализ различных сигналов.</u>	2	5	2		3		2	Защита отчёта по ЛР
9	<u>Раздел 9. Фурье-преобразование.</u>	2	6	2		4		2	
10	<u>Раздел 10. Дискретизация и наложение спектров.</u>	2	5	2		3		2	Защита отчёта по ЛР
11	<u>Раздел 11. Теорема Найквиста-Котельникова.</u>	2	5	2		3		2	
12	<u>Раздел 12. Принципы АЦП и ЦАП.</u>	2	5	1		3		2	
13	<u>Раздел 13. Построение и исследование цифровых фильтров.</u>	2	6	1		4		2	Защита отчёта по ЛР
Зачёт									
КОНтроль			8						
Итого часов			72			40		24	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Оформление отчётов по лабораторным работам	Обработка полученных экспериментальных данных, анализ результатов	В течение семестра	10	Отчёт	[1-2]
2	Подготовка к защите отчётов	Формулирование выводов по результатам работы. Работа с методическим материалом к каждой работе	В течение семестра	14	Собеседование	[1-2]
2	Подготовка к зачёту	Работа с лекционным материалом и учебной литературой	К концу семестра		Собеседование	[1-2]
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				24		

4.3. Содержание учебного материала

Раздел 1. Цифровая обработка сигналов.

Раздел 2. Переходные процессы в цепях с источниками постоянной и переменной ЭДС.

Раздел 3. Отклик электрической цепи на различные сигналы.

Раздел 4. Переходная и импульсная характеристики устройства.

Раздел 5. Линейные и нелинейные системы.

Раздел 6. Интегрирование и свёртка сигналов.

Раздел 7. Корреляция и согласованные фильтры. Автокорреляция.

Раздел 8. Спектральный анализ различных сигналов.

Раздел 9. Фурье-преобразование.

Раздел 10. Дискретизация и наложение спектров.

Раздел 11. Теорема Найквиста-Котельникова.

Раздел 12. Принципы АЦП и ЦАП.

Раздел 13. Построение и исследование цифровых фильтров.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Раздел 1.	Цифровая обработка сигналов	2	2	практ. и твор. задания, собес.	ПК1
2.	Раздел 2.	Переходные процессы в цепях с источниками постоянной и переменной ЭДС	4	2	практ. и твор. задания, собес.	
3.	Раздел 3.	Отклик электрической цепи на различные сигналы	2	1	практ. и твор. задания, собес.	
4.	Раздел 4.	Переходная и импульсная характеристики устройства	2	1	практ. и твор. задания, собес.	
5.	Раздел 5.	Линейные и нелинейные системы	2	1	практ. и твор. задания, собес.	
6.	Раздел 6.	Интегрирование и свёртка сигналов	4	1	практ. и твор. задания, собес.	
7.	Раздел 7.	Корреляция и согласованные фильтры. Автокорреляция	4	2	практ. и твор. задания, собес.	
8.	Раздел 8.	Спектральный анализ различных сигналов.	4	1	практ. и твор. задания, собес.	
9.	Раздел 9.	Фурье-преобразование.	4	2	практ. и твор. задания, собес.	
10.	Раздел 10.	Дискретизация и наложение спектров.	4	2	практ. и твор. задания, собес.	
11.	Раздел 11.	Теорема Найквиста-Котельникова.	4	2	практ. и твор. задания, собес.	

12.	Раздел 12	Принципы АЦП и ЦАП.	2	1	практ. и твор. задания, собес.	
13.	Раздел 13	Построение и исследование цифровых фильтров.	2	2	практ. и твор. задания, собес.	

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Все темы	- изучение теоретической части практических заданий; - оформление отчета; - подготовка к защите	- Оформить отчет по лаб.работе; - ответить на контрольные вопросы; - защитить работу преподавателю	Вся рекомендуемая литература	18
2.	Все темы	Подготовка к зачёту		Вся рекомендуемая литература	4
3.	Текущие консультации				2

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Самостоятельная работа реализуется:

- 1) Непосредственно в процессе аудиторных занятий, при выполнении лабораторных работ.
- 2) В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- 3) В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Границы между этими видами работ достаточно размыты, а сами виды самостоятельной работы пересекаются. Таким образом, самостоятельная работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

Лекции, как отдельный вид занятий, в данном практикуме не предусмотрены.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Курсовые работы не планируются.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) перечень литературы

основная литература

1. Черных, А.А. Цифровая обработка сигналов на основе платы Emona SIGEx [Электронный ресурс] / А. А. Черных, Ю. В. Ясюкевич, В. Л. Паперный. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.
2. Воробьев, С. Н. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : учеб. для студ. учрежд. высш. проф. образования по направл. подгот. 210700 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" / С. Н. Воробьев. - ЭВК. - М. : Академия, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-7695-9560-8 : 779.98 р.

дополнительная литература

1. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : издание 3-е, исправленное / А. Оппенгейм. - Москва : Техносфера, 2012. - 1048 с. - Режим доступа: ЭБС "Айбукс". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-94836-329-5 : Б. ц.
2. Умняшкин, С. В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Умняшкин. - Москва : Техносфера, 2012. - 368 с. - Режим доступа: ЭБС "Айбукс". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-94836-318-9 : Б. ц.
3. Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учеб. для студ. вузов / С. И. Баскаков. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2005. - 462 с. : ил. ; 24 см. - Библиогр.: с. 457-458. - Предм. указ.: с. 459-462. - ISBN 5-06-003843-2 : 293.00 р. - (56 экз.)
4. Хоровиц, Пауль. Искусство схемотехники [Текст] : научное издание / П. Хоровиц, У. Хилл ; пер. с англ. Б. Н. Бронина [и др.]. - 7-е изд. - М. : Бином, 2014. - 704 с. : ил. ; 24 см. - Предм.-имен. указ.: с. 701-702. - Пер. изд. : The art of electronics / Paul Horowitz, Winfield Hill. - second edition. - Cambridge(Ma). - ISBN 978-5-9518-0351-1. - (56 экз.)

б) периодические издания

- нет необходимости.

в) список авторских методических разработок

1. Черных, А.А. Цифровая обработка сигналов на основе платы Emona SIGEx [Электронный ресурс] / А. А. Черных, Ю. В. Ясюкевич, В. Л. Паперный. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.
2. В системе образовательного портала ИГУ (<http://educa.isu.ru/>) размещены методические материалы и задания по данному курсу.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) www.ni.com/russia
- 2) <http://www.labview.ru/>
- 3) <http://library.isu.ru/ru>
- 4) ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- 5) ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 6) ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- 7) ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в специально подготовленном дисплейном классе, в котором на каждое рабочее место включает в себя компьютер (Intel Atom CPU D2500 и D2550 1.86x2GHz, мониторы Samsung S19B300N и S19C150N) с соответствующим лицензионным программным обеспечением, платформу NI ELVIS II и набор расширительных плат: Emona SIGEx (Emona Signal & Systems ETT-311, 6 штук), Emona FOTEx (ETT-211, 3 шт), Emona DATEx (ETT-202, 2 шт), расширительные платы «15 ОПЫТОВ по ОУ» (960003-INT-OA Integrator Ltd, 4 шт), макетные платы NI ELVIS II SERIES Prototyping Board (6 штук).

Кроме того, на факультете имеется компьютеризированная аудитория, предназначенная для самостоятельной работы, с неограниченным доступом в Интернет.

Имеются списки заданий и методическое руководство в электронном и печатном виде, в том числе в авторском учебном пособии.

6.2. Программное обеспечение:

- 1) NI LabVIEW™. Имеется соответствующая коммерческая лицензия. Версия программы автоматически обновляется через сеть Интернет.
- 2) NI ELVISmx Software for NI ELVIS II & NI myDAQ NI. – National Instruments. – версия периодически бесплатно автоматически обновляется с сайта производителя через сеть Интернет. Изначально прилагается вместе с драйверами к оборудованию NI ELVIS II & NI myDAQ – (проприетарное программное обеспечение, не требующая заключения коммерческого договора)
- 3) Microsoft Word и Microsoft Excel 2007 (версия 12.0.4518.1014, номер продукта 89409-708-7331644-65664) в составе пакета MS Office. Лицензия на новые версии периодически обновляется Центром новых информационных технологий ИГУ по всему университету.
- 4) Microsoft Windows 7 Профессиональная SP1 (код продукта 00371-838-5610583-85989)
- 5) Браузер Google Chrome 58.0.3029.110 (проприетарное программное обеспечение, бессрочно).
- 6) Adobe Acrobat Reader (проприетарное программное обеспечение, автоматическое обновление, бессрочно).
- 7) Emona SIGEx Main R1_4 (поставляется с расширительной платой Emona SIGEx, бессрочно).

6.3. Технические и электронные средства:

Во время занятий для пояснения поставленных в лабораторных работах заданий студентам демонстрируются на экране дополнительные и вспомогательные материалы (презентации, примеры типичных схем, типовые характеристики)

Для обработки полученных в ходе эксперимента данных на практических занятиях в лаборатории кафедры имеются компьютеры с соответствующим программным обеспечением.

VII. Образовательные технологии

Новые знания студенты получают самостоятельно из методических описаний. Практическим навыкам они обучаются при выполнении практических работ под руководством преподавателя. Студенты выполняют работы небольшими группами, обсуждая последовательность действий, и вместе анализируют полученные результаты.

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств (ФОС) представлен в приложении.

8.1.1. Оценочные средства для входного контроля

Для изучения данного курса обучающийся должен знать основы информатики, уметь пользоваться компьютером на продвинутом уровне, прослушать подробную технику безопасности при работе со сложным цифровым оборудованием.

8.1.2. Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль успеваемости магистрантов осуществляется по следующим критериям оценивания уровня приобретенных компетенций:

1) Пороговый уровень:

- **(знание)** дает определения основных понятий
 - воспроизводит основные физические факты, идеи
 - распознает физические объекты
 - знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике
- **(умение)** умеет работать со справочной литературой
 - использует приборы, указанные в описании лабораторной (или практической) работы
 - умеет представлять результаты своей работы
- **(владение)** владеет терминологией предметной области знания
 - способен корректно представить знания в математической форме

2) Базовый уровень

- **(знание)** понимает связи между различными физическими понятиями
 - имеет представление о физических принципах типовых аналоговых и цифровых элементов;
 - аргументирует выбор метода реализации задачи;
- **(умение)** самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование
 - применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;

- умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания
- **(владение)** критически осмысливает полученные знания
 - способен корректно представить знания в математической форме
 - владеет разными способами представления физической информации

3) Высокий уровень

- **(знание)** фактически и теоретически знает материал курса в пределах области исследования с пониманием границ применимости (знания глубокие, всесторонние)
- **(умение)** творчески подходит к решению физических задач (как теоретических, так и практических)
 - умеет абстрагировать проблемы, с которыми сталкивается при решении различных задач;
- **(владение)** может самостоятельно оценивать результаты своей работы;
 - способен совершенствовать действие работы, исходя из собственной оценки результатов
 - соблюдает нормы литературного языка, преобладает научный стиль изложения

Примерные вопросы для текущего контроля:

- 1) Что такое ток насыщения диода?
- 2) Как устроен ёмкостный фильтр?
- 3) Что такое стабилитроны?
- 4) Как определить коэффициент стабилизации параметрического стабилизатора напряжения?
- 5) Зависит ли дифференциальное входное сопротивление биполярного транзистора от тока эмиттера?
- 6) Какие вы знаете способы задания режима работы по постоянному току в транзисторном каскаде с общим эмиттером?
- 7) Что такое операционный усилитель?
- 8) Что такое логическая функция?
- 9) Что такое таблица истинности?
- 10) Какие логические функции выполняет шифратор?
- 11) Что понимают под унитарным кодом?
- 12) Как увеличить разрядность мультиплексора?
- 13) В чем основное отличие многоразрядных сумматоров параллельного и последовательного действий?
- 14) Что такое триггер? Почему триггеры называются устройствами последовательного типа?
- 15) Что такое коэффициент пересчета счетчика?
- 16) Какие отличия в структуре имеют суммирующие и вычитающие счетчики?
- 17) Какое устройство называется арифметико-логическим?
- 18) Какое запоминающее устройство называется оперативным?
- 19) В каких пределах находятся значения входного сопротивления реальных операционных усилителей?
- 20) Как вычисляется частота формируемых треугольного и прямоугольного сигналов?
- 21) Что такое переходный процесс?
- 22) Чем определяется постоянная времени цепи?
- 23) Что такое линейная система?
- 24) На чём основано выпрямление сигнала?
- 25) Что является автокорреляционной функцией белого шума?
- 26) Что такое спектр сигнала?
- 27) Что такое частота Найквиста?
- 28) Что такое кадр в системе ИКМ-кодирования?
- 29) Каким образом задается разностное уравнение цифрового фильтра?

- 30) Что такое передаточная характеристика цифрового фильтра?
 31) Что происходит с параметрами цифрового фильтра при изменении частоты дискретизации сигнала?
 32) Что такое динамический диапазон?
 33) Как динамический диапазон внутренних узлов влияет на устойчивость работы системы.

Примерный список самостоятельных конспектов:

- Современные средства автоматизации эксперимента в оптической спектроскопии
- Современные средства автоматизации эксперимента в плазменных исследованиях
- Использование быстродействующих АЦП в плазменных исследованиях.

8.1.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Собеседование при защите отчета	Все темы	ПК-1.1
2.	Итоговый тест	Все темы	ПК-1.1
3.	Зачёт	Все темы	ПК-1.1

Критерии оценок знаний итогового контроля магистров

Оценка степени сформированности компетенций будущего магистра основывается конкретностью и полнотой ответов магистранта при выполнении заданий и упражнений итогового контроля знаний. Дополнительные вопросы и их число определяется необходимостью объективной оценкой уровня освоения магистранта изучаемой дисциплины. Для допуска к зачёту, необходимо выполнить все лабораторные работы.

Оценка "ОТЛИЧНО" выставляется магистранту, который твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, умело применяет теоретические положения при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка "НЕ УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО " выставляется магистранту, который не может ответить на ключевые вопросы программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями и ошибками выполняет практические задания.

Примерный список вопросов к зачету

- Автоматизация, цели и задачи.
- Структура физического эксперимента
- Цели и задачи физического эксперимента
- Принципы и методы измерения
- Влияние измерительных приборов на результаты эксперимента.
- Современные системы комплексирования научного оборудования с компьютером.
- Согласование сопротивления.

- Коэффициент пульсации.
- Переходные процессы.
- Основные цифровые устройства.
- Аналоговая реализация цифровых элементов.
- Цифро-аналоговое преобразование.
- Аналого-цифровое преобразование.
- Теорема Найквиста.
- Основы работы АЛУ.
- Операционные усилители: основные параметры.
- Переходный процесс.
- Корреляционная и автокорреляционная функция.
- Реализация систем измерения дальности с использованием корреляционной функций.
- Корреляционный прием.
- Фильтрация физического сигнала
- Демодуляция физического сигнала
- Основные формы цифровых фильтров.
- Основные параметры цифровых фильтров и устойчивость параметров при изменении условий окружения.

В ЭЛИОС факультета имеется раздел соответствующего курса, где размещаются готовые отчёты студентов по практическим работам. Кроме того, там же проводится итоговое тестирование.

Пример тестовых заданий для проверки сформированности компетенций, указанных выше в п. III:

1. Поясните физический смысл корреляционной функции

- а) суммарная энергия двух сигналов
- б) скорость нарастания амплитуды одного из рассматриваемых сигналов
- в) взаимная энергия двух сигналов
- г) относительная энергия двух сигналов

2. Дельта-функцией называется функция, удовлетворяющая условиям

$$а) \quad \delta(t) = \begin{cases} 0, & \text{при } t \neq 0 \\ \infty, & \text{при } t = 0 \end{cases} \quad \text{и} \quad \int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 0$$

$$б) \quad \delta(t) = \begin{cases} 0, & \text{при } t \neq 0 \\ \infty, & \text{при } t = 0 \end{cases} \quad \text{и} \quad \int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 1$$

$$в) \quad \delta(t) = \begin{cases} \infty, & \text{при } t = 0 \\ 0, & \text{при } t \neq 0 \end{cases}$$

3. На входе дискретизатора поступает сигнал с частотой $f_0 = 20$ кГц. Частота дискретизации равна 16 кГц. Частота сигнала на выходе дискретизатора равна ...

- а) 40 кГц
- б) 20 кГц
- в) 4 кГц
- г) 16 кГц

4. Какие гармоники содержатся в периодических прямоугольных импульсах (меандр) с длительностью периода равном T и коэффициентом заполнения 0.5?

- а) $2\pi/T, 4\pi/T, 6\pi/T, \dots$
- б) $T, 2T, 3T, \dots$
- в) $1/T, 3/T, 5/T, \dots$
- г) $1/T, 2/T, 3/T, \dots$

5. Порядок фильтра определяется

Выберите один или несколько ответов:

- а) динамическим диапазоном внутренних узлов
- б) максимальным количеством нулей и полюсов передаточной функции
- в) величиной групповой задержки фильтра
- г) количеством линий задержки
- д) максимальной степенью полинома числителя и знаменателя передаточной функции

6. Какая динамическая характеристика называется переходной функцией?

- а) реакция системы на дельта-функцию
- б) реакция системы на гармонический сигнал
- в) реакция системы на единичный ступенчатый сигнал

7. Каково достоинство сигналов с хорошими автокорреляционными свойствами?

- а) точность определения во времени
- б) относительно короткие по длительности
- в) пригодность для нелинейного усиления

8. Действительный сигнал с ограниченным спектром (от 0 до f) может быть точно восстановлен из дискретизированного (с частотой f_d), если Выберите один ответ:

- а) f_d - произвольная величина
- б) $f_d \leq 2f$
- в) $f_d = 2f$
- г) частота дискретизации $f_d \geq 2f$

9. Функцией Хевисайда называется функция

- а) $x(t) = 1$ при любом t
- б) $x(t) = \begin{cases} 0, & \text{при } t < 0 \\ 1, & \text{при } t \geq 0 \end{cases}$
- в) $x(t) = \begin{cases} 0, & \text{при } 0 > t > t_2 \\ 1, & \text{при } 0 \leq t \leq t_1 \end{cases}$

10. Что характеризует временное представление сигнала?:

- а) изменение значения мощности сигнала с течением времени
- б) изменение частоты временных отсчетов сигнала
- в) изменение значения амплитуды сигнала с течением времени

11. Фильтром низких частот называют устройство

- а) фильтрующее низкие частоты.
- б) пропускающее низкие частоты и подавляющее высокие.
- в) выделяющее самую низкую гармонику в спектре.
- г) выдающий на выход наименьший уровень напряжения входного сигнала.

12. Как связаны импульсная и переходная характеристика?

- а) Функции связаны линейно.
- б) Импульсная характеристика получается дифференцированием от переходной.
- в) Переходная характеристика получается дифференцированием от импульсной.
- г) Функции независимы.
- д) Определяется параметрами схемы.

Разработчики:

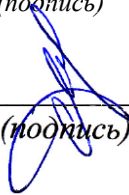
(подпись)

доцент, к.ф.-м.н.

(занимаемая должность)

А.А., Черных

(инициалы, фамилия)



(подпись)

профессор, д.ф.-м.н.

(занимаемая должность)

Ю.В., Ясюкевич

(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики
«21» февраля 2025 г.

Протокол № 5

Зав. кафедрой  д.ф.-м.н. Гаврилюк А.А.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.