

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 12 от 09.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Лабораторный практикум по радиотехнике и электронике

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
09.03.02 - Информационные системы и технологии

Направленность образовательной программы
Информационные технологии в системах космической связи

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2022 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.1.20 Лабораторный практикум по радиотехнике и электронике относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-4: Способен применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем;	<p>ПК-4.1: знать современные методы описания физических явлений и процессов</p> <p>ПК-4.2: Уметь применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем</p> <p>ПК-4.3: Иметь навыки использования приборов и функциональных устройств в информационных измерительных системах</p>	<p>ПК-4.1:</p> <p>Знать основные понятия теории электрических цепей, методы анализа и расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока, элементную базу и принципы работы радиоэлектронных аналоговых устройств и простейших радиоэлектронных приборов, устройство и принцип действия электронных элементов цифровой техники; принципы преобразования (радио)сигналов и построения устройств фильтрации, усиления и генерирования электрических сигналов.</p> <p>ПК-4.2:</p> <p>Уметь использовать теоретические знания и математический аппарат для решения теоретических и экспериментальных задач в профессиональной деятельности, в том числе при моделировании работы электронных устройств с помощью современных компьютерных технологий.</p> <p>ПК-4.3:</p> <p>Владеть навыками работы с аналоговыми и цифровыми</p>	Отчет по лабораторным работам	Зачёт: Контрольные вопросы Практическое задание

		измерительными устройствами общего и профессионального назначения.		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	64
- КСР	2
самостоятельная работа	78
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Электрические и радиотехнические цепи.	18	0	8	8	10
Тема 2. Методы исследования электрических сигналов, цепей и радиоэлектронных систем.	36	0	16	16	20
Тема 3. Обратная связь в радиотехнических цепях.	24	0	8	8	16
Тема 3. Основы цифровой техники. Элементная база цифровых микросхем.	64	0	32	32	32
Аттестация	0				
КСР	2			2	
Итого	144	0	64	66	78

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Исследование дифференцирующей (укорачивающей) и интегрирующей RC – цепей. Произвести измерения согласно описанию лабораторной работы. Сравнить с результатами теоретических расчетов. Исследование RLC – цепи (колебательного контура). Произвести измерения согласно описанию лабораторной работы. Сравнить с результатами теоретических расчетов.
2. Релаксационные транзисторные генераторы сигналов (1 – мультивибратор; 2 – генератор линейно-изменяющегося напряжения; 3 – блокинг-генератор).
3. Разработка приложения Windows, способного при помощи лабораторной установки автоматически проводить измерения амплитудно-частотных характеристик фильтра, подключенного к установке. Провести измерение характеристик для предложенных фильтров согласно описанию лабораторной работы.
4. Реализация цифровых управляющих систем на основе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

1. Морозов О.А. Исследование характеристик простых (RC– и RLC–) частотно-избирательных цепей. Практикум. - Издательство: ННГУ. 2020. 32 с.
2. Морозов О.А. Транзисторные усилители низкой частоты: Практикум. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет., 2010. 31 с.
3. Сорохтин Е.М. Реализация цифровых управляющих систем на основе программируемых логических интегральных схем. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет. 2007. 44 с.
4. Морозов О.А. Основы цифровой электроники и программируемая логика. - Н.Новгород: Издательство ННГУ. 2014. 127 с.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-4:

Выполнение заданий согласно методическим материалам (задания сформулированы в учебно-методических пособиях и практикумах, рекомендованных для выполнения лабораторных работ).

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Сдан допуск к лабораторным работам, получены ответы на контрольные вопросы,

Оценка	Критерии оценивания
	представленные в методических материалах.
не зачтено	Не выполнены требования к допуску к лабораторным работам.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	обучающегося от ответа		некоторым и недочетами	и недочетами	недочетов	ошибок и недочетов	
--	---------------------------	--	------------------------------	-----------------	-----------	-----------------------	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

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

Основная литература:

1. Расторгуев А. Н. Основы цифровой электроники : учебное пособие для студентов угс 080000, 140000, 150000, 190000, 200000, 220000, 230000, 240000, 250000, 280000 / Расторгуев А. Н. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. - 52 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГЛТУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-9239-0576-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=713094&idb=0>.
2. Морозов Олег Александрович. Основы цифровой электроники и программируемая логика : учеб. пособие : для студентов ННГУ, обучающихся по направлениям подготовки "Физика", "Электроника и нанoeлектроника", "Нанотехнологии и микросистемная техника", "Информ. системы и технологии" / ННГУ. - Н. Новгород : [б. и.], 2014 (Тип. ННГУ). - 127 с. : ил. - 90.00., 60 экз.

Дополнительная литература:

1. Манаев Евгений Иванович. Основы радиоэлектроники. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и

связь, 1990. - 512 с. : ил. - 21-00., 4 экз.

2. Хоровиц Пауль. Искусство схемотехники : в 2 т. Т. 1 / пер. с англ. под ред. М. В. Гальперина. - М. : Мир, 1983. - 598 с. : ил. - 3.20., 2 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Microsoft Visual Studio

MicroCap

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: в том числе,

– высокотехнологичным оборудованием: серверная вычислительная техника, включая сервера и АРМы Гравитон, серверные шкафы, программно-аппаратные комплексы, сетевое оборудование; радиотехническим и измерительным оборудованием: осциллографы, генераторы сигналов, источники питания, детекторы, осциллографы, мультиметры, анализаторы спектра; макеты лабораторных устройств;

– вычислительными ресурсами: терминал-классы с 26 стационарными и 3 мобильными рабочими местами на базе современных ПК с лицензионным программным обеспечением;

– офисным и мультимедийным оборудованием, включая проектор, экран и ТВ-панель, специализированная мебель.

Перечисленное выше оборудование входит в состав Учебно-лабораторного интерактивного комплекса "Распределенные вычисления" для проведения занятий для студентов с использованием современной вычислительной техники при обучении моделированию, проектированию и разработке распределенных вычислительных комплексов и проведения практических занятий по дисциплинам, предусмотренных программой.

Специальное образовательное пространство (СОП) Учебно-лабораторный интерактивный комплекс «Распределенные вычисления» (уч. корп.3, ауд. 513, 528, 520) создано научно-образовательным отделением космической связи ПИШ ННГУ и утверждено приказом ННГУ №06.49-04-0669/23 от 29.12.2023 г. для реализации образовательных программ (ОП) ПИШ ННГУ, в том числе, для ОП «Информационные технологии в системах космической связи» направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», разработанной с целью исполнения Программы развития ПИШ ННГУ в рамках федерального проекта Минобрнауки России "Передовые инженерные школы" государственной программы Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" (<https://analytics.engineers2030.ru/schools/unn>).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.02 - Информационные системы и технологии.

Автор(ы): Морозов Олег Александрович, доктор физико-математических наук, профессор.

Заведующий кафедрой: Морозов Олег Александрович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 20.01.2022, протокол № б/н.