ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Радченко Г. И.
Пользователь: radchenkogi
Дата подписания: 04.06.2021

Г. И. Радченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.09 Цифровая обработка сигналов
для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Даровских С. Н.
Пользователь: darovskikhsn
Дата подписания: 03.06.2021

С. Н. Даровских

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Николаев А. Н.
Пользователь: nikolaevan
Дата подписания: 02.06.2021

А. Н. Николаев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Даровских С. Н.
Пользователь: darovskikhsn
Дата подписания: 03.06.2021

С. Н. Даровских

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение студентами методики анализа и синтеза основных элементов систем цифровой обработки информации в системах телекоммуникаций. Дисциплина ‹‹Цифровая обработка сигналов›› (ЦОС) должна обеспечивать формирование общетехнического фундамента подготовки будущих специалистов в области радиотехники, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания. Эти цели достигаются на основе фундаментализации, интенсификации и индивидуализации процесса обучения путём внедрения и эффективного использования в учебном процессе достижений инфокоммуникационных технологий. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить проектирование и модернизацию отдельных устройств и блоков сис-тем связи. Задачи дисциплины – научить: - осуществлять сбор, отработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследований; - изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиоэлектроники; - проводить экспериментальные исследования радиоэлектронных уст-ройств и систем с целью их модернизации или создания новых образцов; - выполнять математическое моделирование радиотехнических устройств и систем с целью оптимизации их параметров; - участвовать в проектировании, и модернизации приборов и устройств радиоэлектроники на схемотехническом и системотехническом уровнях; - оценивать экономическую эффективность принимаемых решений, обеспе-чивать необходимый уровень унификации и стандартизации изделий; - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные научно-исследовательские и проектные работы; - участвовать в монтаже, наладке и регулировании радиоэлектронной аппаратуры, а также в испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов; - участвовать во внедрении разработанных технических решений и проек-тов, в оказании технической помощи и осуществлении авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых изделий радиоэлектроники.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» предназначена для того, чтобы ознакомить студента с новыми идеями и технологиями в сфере аудио- и видеотехнологий и научить их правильно применять на практике и использовать в творческой деятельности. Дисциплина обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, развития логического мышления и приобретения навыков применения математических дисциплин к прикладным задачам обработки информации. Программа предусматривает систематизацию знаний отдельных разделов математики, электротехники и электроники, необходимых для успешного изучения дисциплины, изучение и практическое использование основных методов математического описания измерительных сигналов, способов преобразования

сигналов в измерительных устройствах. Рассматриваются цифровая фильтрация, дискретизация и квантование непрерывных сигналов, дискретное преобразование Фурье и его применение.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: методы системного и критического анализа; методы математического описания линейных дискретных систем; основные этапы проектирования цифровых фильтров; основные методы синтеза и анализа частотно-избирательных цифровых фильтров. Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; объяснять математическое описание линейных дискретных систем в виде алгоритмов; выполнять компьютерное моделирование линейных дискретных систем на основе их математического описания. Имеет практический опыт: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; навыками составления математических моделей линейных дискретных систем и дискретных сигналов; навыками компьютерного моделирования линейных дискретных систем.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.04.03 Специальные главы математики, 1.О.04.02 Математический анализ, 1.О.30 Теория информации, 1.Ф.07 Информационные технологии, 1.Ф.03 Основы компьютерного моделирования, 1.О.04.04 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.10 Основы теории цепей и электротехника, 1.О.07 Информатика и программирование	1.Ф.19 Статистическая радиотехника, 1.Ф.04 Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы, ФД.03 Спутниковые системы навигации, 1.Ф.08 Основы теории радиосистем и комплексов управления

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.07 Информатика и программирование	Знает: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации., основы теории информации; технические и программные

	средства реализации информационных технологий;глобальные и локальные компьютерные сети; современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов. современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов. Умеет: выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования., использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня. использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня. Имеет практический опыт: владения способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений. навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации., владения основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, навыками программирования и математического моделирования. основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, навыками программирования и математического моделирования, способен к разработке текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД.
1.О.10 Основы теории цепей и электротехника	Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации в области теории электрических цепей., методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей., современные тенденции развития электроники, методы анализа и синтеза электронных схем. Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций в области электрических цепей., применять на практике методы анализа электрических цепей., выполнять анализ простейших электрических схем в специализированном пакете прикладных программ. Имеет практический опыт: владения практическими методами измерения параметров и характеристик электрических цепей, навыками проектирования и расчета простейших аналоговых электрических цепей., владения навыками практического использования специализированного программного обеспечения

	для моделирования и анализа электрических цепей., владения практическими методами измерения параметров и характеристик электрических цепей, навыками проектирования и расчета простейших аналоговых электрических цепей.
1.Ф.03 Основы компьютерного моделирования	Знает: основные понятия и команды пакетов графических программ (ПГП), позволяющие строить двух- и трехмерные изображения (в виде чертежей или рисунков) объектов и изделий; методику адаптации пакетов графических программ для конкретных областей применения., принципы проектирования конструкций радиоэлектронных средств Умеет: выполнять чертежи при помощи пакетов графических программ; строить трехмерные модели объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать визуализированные презентации спроектированных объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать пользовательские приложения для пакетов графических программ, использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации Имеет практический опыт: работы в пакетах графических программ; приемами компьютерного дизайна; техникой работы с цветом и использования всей палитры цветов., оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
1.О.04.04 Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, основные формулы математической статистики для решения прикладных задач в профессиональной деятельности., основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, основные формулы математической статистики для решения прикладных задач в профессиональной деятельности. Умеет: применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики., применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики. Имеет практический опыт: навыками использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования., навыками использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального

	исследования.
1.О.04.02 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа., основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа. Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах., использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах. Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания., решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания.
1.О.30 Теория информации	Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации . Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; в частности решать типовые задачи кодирования и декодирования. Имеет практический опыт: методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации; основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации; навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач.
1.Ф.07 Информационные технологии	Знает: методы системного и критического анализа; современных систем передачи, обработки, хранения данных. Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; проводить диагностику и мониторинг ресурсов вычислительных сетей и ЭВМ. Имеет практический опыт: в методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций; в использовании инструментальных средств

	современных операционных систем и вычислительных сетей.
1.О.04.03 Специальные главы математики	Знает: основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем., основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем. Умеет: использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач., использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач. Имеет практический опыт: использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности., использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 57,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	50,5	50,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Курсовая работа	50,5	50.5
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	1	1	0	0
2	Линейные дискретные системы (ЛДС)	16	4	6	6
3	Дискретное преобразо-вание Фурье (ДПФ)	0,5	0,5	0	0
4	Быстрое преобразова-ние Фурье (БПФ)	0,5	0,5	0	0
5	Цифровые фильтры (ЦФ)	25	8	7	10
6	Эффекты квантования в ЦФ	3	1	2	0
7	Описание дискретных сигналов в частотной области	2	1	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет ЦОС. Основные типы сигналов. Обобщенная схема ЦОС. Типовые дискретные сигналы.	1
2	2	Линейные дискретные системы (ЛДС). Математическое описание ЛДС во временной области.	1
3	2	Описание ЛДС в z-области. Структурные схемы фильтров ЛДС	1
4	2	Математическое описание ЛДС в частотной области.	2
5	3	Дискретное преобразование Фурье (ДПФ).	0,5
5	4	Быстрое преобразование Фурье (БПФ)	0,5
6	5	Цифровые фильтры (ЦФ). Этапы проектирования циф-ровых фильтров. Синтез цифровых фильтров. Типы изби-рательных фильтров	2
7	5	КИХ-фильтры и линейной ФЧХ. Структурные схемы КИХ-фильтров с линейной ФЧХ	2
8	5	Синтез КИХ фильтров с ЛФЧХ: метод окон, метод час-тотной выборки	2
9	5	Синтез БИХ-фильтров: методы на основе аналогового фильтра-прототипа (АФП) Баттерворта, Чебышева I-го и II-го рода, Золоторева-Кауэра; метод инвариантности ИХ; метод билинейного Z-преобразования	2
10	6	Эффекты квантования в ЦФ	1
11	7	Описание дискретных сигналов в частотной области	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Решение задач на тему «Дискретные сигналы»	2
2	2	Решение задач на тему «Математическое описание ЛДС во временной области»	2
3	2	Решение задач на тему «Математическое описание ЛДС в z-области»	2
4	5	Решение задач на тему «КИХ-фильтры»	4
5	5	Решение задач на тему «БИХ-фильтры»	3
6	6	Решение задач на тему «Ошибки квантования в цифровых системах с фиксированной точкой»	2
7	7	Решение задач на тему «Спектральная плотность дис-кретного сигнала и ее свойства»	1

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Моделирование дискретных сигналов и простейших линейных дискретных систем (ЛДС) в среде MATLAB	6
2	5	Синтез КИХ - фильтров методом окон	5
3	5	Синтез БИХ - фильтров	5

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовая работа	Солонина, А. И. Цифровая обработка сигналов. часть VI	6	50,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Моделирование дискретных сигналов и простейших линейных дискретных систем (ЛДС) в среде MATLAB	1	20	Разработана matlab модель - 5 баллов Проведены исследования согласно заданию - 10 баллов Оформлен и защищен отчет по работе - 5 баллов	экзамен
2	6	Текущий контроль	Синтез КИХ - фильтров методом окон	1	20	Разработана matlab модель - 5 баллов Проведены исследования согласно заданию - 10 баллов Оформлен и защищен отчет по работе - 5 баллов	экзамен
3	6	Текущий контроль	Синтез БИХ - фильтров	1	20	Разработана matlab модель - 5 баллов Проведены исследования согласно заданию - 10 баллов Оформлен и защищен отчет по работе - 5 баллов	экзамен
4	6	Текущий контроль	Расчет БИХ фильтра методом	1	20	Проведены расчеты согласно методики - 10 баллов	экзамен

			билинейного Z-преобразования			Получены достоверные результаты - 5 баллов Построена АЧХ фильтра - 5 баллов	
5	6	Текущий контроль	Расчет разрядности коэффициентов КИХ фильтра	1	20	Проведены расчеты согласно методики - 10 баллов Получены достоверные результаты - 5 баллов Построена АЧХ фильтра - 5 баллов	экзамен
6	6	Курсовая работа/проект	Выбор методики расчета и типа цифрового фильтра	1	25	выбор методики расчета - 10 баллов выбор типа цифрового фильтра - 10 баллов обоснование выбора - 5 баллов	кур-совые работы
7	6	Курсовая работа/проект	Проведение расчетов и моделирования	1	30	разработка matlab модели для проведения расчетов - 10 баллов расчет коэффициентов цифрового фильтра - 10 баллов построение карты полюсов и нулей - 5 баллов построение АЧХ и ФЧХ - 5 баллов	кур-совые работы
8	6	Курсовая работа/проект	Оформление пояснительной записки	1	15	оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями стандартов организации - 15 баллов оформление с нарушением требований - 5 баллов	кур-совые работы
9	6	Курсовая работа/проект	защита курсовой работы	1	30	По результатам собеседования: ответ на вопрос 1 - 10 баллов ответ на вопрос 2 - 10 баллов ответ на вопрос 3 - 10 баллов	кур-совые работы

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	защита работ проводится путем собеседования	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	экзамен проводится путем устного собеседования по теоретическому материалу дисциплины	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
УК-1	Знает: методы системного и критического анализа; методы математического описания линейных дискретных систем; основные этапы проектирования цифровых фильтров; основные методы синтеза и анализа частотно-избирательных цифровых фильтров.	+	+	+	+	+	+	+		+
УК-1	Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; объяснять математическое описание линейных дискретных систем в виде алгоритмов; выполнять компьютерное моделирование линейных дискретных систем на основе их математического описания.	+	+	+	+	+	+	+		
УК-1	Имеет практический опыт: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; навыками составления математических моделей линейных дискретных систем и дискретных сигналов;	+	+	+	+	+	+	+	+	

	навыками компьютерного моделирования линейных дискретных систем.	

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гольденберг, Л. М. Цифровая обработка сигналов [Текст] справочник Л. М. Гольденберг, Б. Д. Матюшкин, М. Н. Поляк. - М.: Радио и связь, 1985. - 312 с. ил.
2. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов Учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" А. Б. Сергиенко. - СПб. и др.: Питер, 2003. - 603 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гольденберг, Л. М. Цифровая обработка сигналов Справ. Л. М. Гольденберг, Б. Д. Матюшкин, М. Н. Поляк. - М.: Радио и связь, 1985. - 312 с. ил.
2. Даджион, Дэн Э. Цифровая обработка многомерных сигналов Пер. с англ. В. А., К. Г. Финогенова; Под ред. Л. П. Ярославского. - М.: Мир, 1988. - 488 с. ил.
3. Куприянов, М. С. Цифровая обработка сигналов: Процессоры. Алгоритмы. Средства проектирования. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2000. - 592 с. ил.
4. Смит, С. Цифровая обработка сигналов [Текст] практ. рук. для инженеров и науч. работников С. Смит ; пер. с англ. А. Ю. Линовича и др. - М.: Додэка-XXI, 2011. - 718 с. ил., табл. 1 электрон. опт. диск
5. Солонина, А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению подготовки 210400 "Телекоммуникации" А. И. Солонина, С. М. Арбузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 806 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Радиотехника
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника.
3. Цифровая обработка сигналов

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к выполнению лабораторной работы №2
2. Методические указания к выполнению лабораторной работы №3
3. Методические указания к выполнению лабораторной работы №1

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания к выполнению лабораторных работ	Электронный архив ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	409 (ПЛК)	мультимедийный проектор, ноутбук
Лабораторные занятия	407 (ПЛК)	Компьютер - 21, ксерокс – 2, принтер – 3, сканер – 1, мультимедийный проектор – 3, автоматический экран – 3, интерактивный экран - 1, выход в INTERNET
Контроль самостоятельной работы	405 (ПЛК)	мультимедийный проектор, ноутбук
Практические занятия и семинары	405 (ПЛК)	мультимедийный проектор, ноутбук
Лабораторные занятия	408 (ПЛК)	Компьютер - 19, ксерокс – 2, принтер – 2, сканер – 1, мультимедийный проектор – 1, автоматический экран – 1, выход в INTERNET
Экзамен	405 (ПЛК)	мультимедийный проектор, ноутбук
Самостоятельная работа студента	407 (ПЛК)	Компьютер - 21, ксерокс – 2, принтер – 3, сканер – 1, мультимедийный проектор – 3, автоматический экран – 3, интерактивный экран - 1, выход в INTERNET