

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Русман Г. С.	
Пользователь: rusmangs	
Дата подписания: 29.10.2025	

Г. С. Русман

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.С1.04 Основы радиотехники
для специальности 40.05.03 Судебная экспертиза
уровень Специалитет
специализация Инженерно-технические экспертизы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 40.05.03 Судебная экспертиза, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.08.2020 № 1136

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

А. В. Голлай

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Голлай А. В.	
Пользователь: gollaiav	
Дата подписания: 10.10.2025	

Разработчик программы,
доцент

И. И. Прокопов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Прокопов И. И.	
Пользователь: prkoprovi	
Дата подписания: 10.10.2025	

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: вооружить будущих специалистов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для: успешного изучения специальных дисциплин; формирования системы фундаментальных понятий, идей и методов в области радиотехнических сигналов, систем и устройств; развития физических представлений об основных процессах в радиотехнических системах и устройствах; формирования представлений о математических моделях основных классов радиосигналов и радиотехнических устройств, о способах и устройствах обработки сигналов в присутствии помех.

Краткое содержание дисциплины

Введение. Основные модели радиотехнических сигналов. Основные радиотехнические процессы. Усиление и фильтрация сигналов и помех. Генерирование сигналов. Модулированные радиосигналы. Преобразование сигналов и помех при демодуляции.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен применять естественнонаучные, математические и физические методы, использовать средства измерения при решении профессиональных задач	Знает: принципы функционирования радиотехнических систем и устройств; структуры типовых радиотехнических цепей и устройств, основные виды детерминированных сигналов в радиотехнике и методы их формирования и обработки; разложение в спектральный ряд по основным базисам (Фурье, Уолша, Котельникова и т. п.) и восстановление (синтез) сигнала по его спектру, а также погрешности синтеза; основные типы случайных процессов, их статистические и спектральные характеристики; основные типы нелинейных цепей, их модели и способы количественного описания характеристик основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики Умеет: использовать спектральные и корреляционные методы анализа детерминированных и случайных сигналов при их передаче через радиотехнические цепи и устройства; иметь навыки получения и обработки осцилограмм и спектрограмм сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях, уметь осуществлять синтез радиотехнических цепей и сигналов по различным критериям Имеет практический опыт: самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по радиотехнике, получения и обработки

	осциллографм, спектрограмм и других характеристик сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Математика, Физика, Теория вероятностей и математическая статистика, Основы программирования, Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований, Метрология, стандартизация и сертификация, Учебная практика (практика по профилю профессиональной деятельности) (4 семестр)	Электроника, Схемотехника, Производственная практика (практика по профилю профессиональной деятельности) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований	Знает: основные естественнонаучные методы исследований, их общую характеристику; методику применения естественнонаучных методов Умеет: использовать естественнонаучные методы для обнаружения, фиксации и изъятия объектов и их исследования; интерпретировать результаты применения естественнонаучных методов для решения профессиональных задач Имеет практический опыт: применения естественнонаучных методов при производстве экспертных исследований
Физика	Знает: основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения; основные методы обработки массива экспериментальных данных Умеет: использовать основные физические законы для правильной интерпретации экспериментальных результатов; использовать основные методы обработки массива экспериментальных данных; применять физико-математические законы и методы для решения прикладных задач; применять основные измерительные приборы Имеет практический опыт: использования основных физических законов для интерпретации экспериментальных результатов; использования базовых измерительных приборов; обработки массива экспериментальных данных
Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения

	<p>задач теории вероятностей и математической статистики Умеет: решать классические (типовые) задачи теории вероятностей и математической статистики, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной литературе Имеет практический опыт: использования основных методов теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач</p>
Основы программирования	<p>Знает: основные методы и средства разработки программного обеспечения, современные программные средства разработки и тестирования программных продуктов Умеет: применять основные методы и средства разработки программного обеспечения, применять язык программирования в современной среде разработки для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: проектирования, кодирования и отладки разрабатываемого программного обеспечения используя информационные ресурсы и технологии при решении профессиональных задач</p>
Математика	<p>Знает: основные понятия и утверждения линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики Умеет: анализировать результаты вычислений Имеет практический опыт: преобразования данных для дальнейших вычислений</p>
Метрология, стандартизация и сертификация	<p>Знает: теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации, методы и средства измерений геометрических параметров; основы обеспечения взаимозаменяемости Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий, выбирать и использовать средства измерения геометрических параметров деталей; оценивать допустимые погрешности при измерениях Имеет практический опыт: работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров, обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений</p>
Учебная практика (практика по профилю профессиональной деятельности) (4 семестр)	<p>Знает: практические приемы сбора, анализа и обобщения информации для производства экспертиз и исследований, естественнонаучные, математические и физические методы, средства измерения, используемые при решении профессиональных задач Умеет: четко и конкретно формулировать цель и задачи подготовки и конкретного этапа производства экспертиз и исследований, выбирать и правильно применять естественнонаучные, математические и физические методы и средства измерения, при</p>

	решении профессиональных задач, пользоваться приемами самообразования Имеет практический опыт:
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Подготовка и выполнение лабораторных работ	30	30	
Подготовка к практическим занятиям	21,5	21,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	4	2	0	2
2	Основные модели радиотехнических сигналов.	14	4	6	4
3	Основные радиотехнические процессы.	12	4	4	4
4	Модуляция и преобразование радиосигналов.	18	6	6	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задачи и место радиотехники в подготовке специалистов по защите информации. Основные принципы генерирования, модуляции, передачи на расстояние и демодуляции радиосигналов Структура, параметры и характеристики основных радиоэлектронных систем извлечения информации и систем передачи информации на расстояние. Краткая история становления и развития радиотехники. Особенности современного состояния радиотехники, связанные с широким развитием микро-электроники и вычислительной техники. Сигналы, как носители информации. Информация, сообщение, сигнал, по-меха. Классификация сигналов	2

2	2	Элементы общей теории радиоэлектронных сигналов. Структурная схема системы радиосвязи. Классификация сигналов. Виды представления сигналов. Математическое описание сигналов. Детерминированные сигналы во временной области. Характеристики детерминированных сигналов. Модели наиболее распространенных сигналов. Геометрические методы в теории сигналов. Радиосигналы. Классификация и определения. Диапазоны радиоволн. Модулированные сигналы. Случайные сигналы и помехи. Элементарные (единичные) сигналы. Представление произвольного колебания посредством суммы элементарных колебаний. Случайные и шумоподобные сигналы.	2
3	2	Представление сигналов рядом Фурье в частотной области. Основные характеристики спектров. Определения нормы и энергии сигнала во временной и частотных областях. Спектры периодических колебаний. Спектры непериодических колебаний. Энергетические спектры и корреляционный анализ детерминированных сигналов. Взаимный энергетический спектр. Понятие о корреляционном анализе сигналов. Автокорреляционная функция (АКФ) сигнала. Взаимокорреляционная функция (ВКФ) двух сигналов. Связь между энергетическим спектром сигнала и его АКФ.	2
4	3	Преобразования сигналов в линейных радиоэлектронных цепях. Линейные операции над сигналами: сложение, вычитание, умножение и деление, сдвиг сигнала во времени, операция фильтрации. Интегральные преобразования: свертка сигналов, корреляционный анализ, преобразование Фурье. Анализ частотно-избирательных цепей при воздействии детерминированных сигналов. Физические явления, происходящие в RLC-цепях. Одиночный колебательный контур. Состояние резонанса колебательного контура. Резонанс напряжений и токов. Энергетические соотношения при резонансе. Общие сведения об электрических фильтрах. АЧХ и ФЧХ фильтров. Спектральный метод анализа воздействия сигналов на линейные стационарные цепи.	2
5	3	Преобразования сигналов в нелинейных радиоэлектронных цепях. Общие сведения о нелинейных цепях. Аппроксимация ВАХ НЭ степенным полиномом. Кусочно-линейная аппроксимация ВАХ НЭ. Спектр тока в нелинейной цепи в режиме малого и большого сигнала. Амплитудное ограничение сигналов. Би- и полигармоническое воздействие на безынерционный нелинейный элемент. Преобразование частоты сигнала. Нелинейное резонансное усиление и умножение частоты. Преобразования радиосигналов в нелинейных радиоэлектронных цепях.	2
6	4	Общие сведения об автоколебательных системах. Условия устойчивости линейной цепи. Уравнение баланса амплитуд и баланса фаз. Генерирование электромагнитных колебаний. Структурная схема автогенератора гармонических колебаний. LC-генераторы гармонических колебаний. Генераторы синусоидальных колебаний с Т-образной фазосдвигающей цепью. Практические схемы автогенераторов. Стабильность частоты автогенераторов. Шумы автогенераторов. Кварцевая стабилизация частоты в автогенераторах. Синтезаторы частоты. Основные характеристики и параметры синтезаторов частот.	2
7	4	Определение операций модуляция и манипуляция. Виды модулированных радиосигналов – АМ, БМ, ЧМ, ФМ. Аналитическая запись этих сигналов для простых модулирующих функций. радиосигналов. Принцип амплитудной модуляции. Энергетические параметры АМ-сигнала. Амплитудная модуляция при сложном модулирующем сигнале. Спектры модулированных колебаний. Сигналы с угловой модуляцией. Частотная модуляция. Фазовая модуляция. Сравнение параметров радиосигналов с частотной и фазовой модуляциями. Спектры сигналов с угловой модуляцией. Радиосигналы с импульсной и импульсно-кодовой модуляцией и их спектральное представление.	2

		Детектирование АМ сигналов. Амплитудные детекторы в режиме детектирования сильных сигналов. Импульсный детектор. Квадратичное и линейное де-тектирование при малом входном сигнале (десятки милливольт). Синхронные детекторы. Демодуляция сигналов с угловой модуляцией. РМ и FM демодуляторы. Фазовые детекторы. Фазовые детекторы векторомерного типа; фазовые детекторы коммутационного типа; фазовые детекторы перемножительного типа. Частотные детекторы. Частотные детекторы с амплитудным преобразованием частотной модуляции с последующим амплитудным детектированием; частотные детекторы с фазовым преобразованием частотной модуляции и последующим фазовым детектированием; частотные детекторы с преобразованием частотной модуляции в импульсные виды модуляции.	
8	4	Радиопередающие устройства Структурная схема радиопередатчика. Основные технические характеристики радиопередатчика. Возбудители радиопе-редатчиков. Автогенераторы. Синтезаторы частот. Формирование радиосигна-лов. Принципы построения усилительных трактов радиопередатчиков. Усили-тельные элементы и их режим работы. Радиоприемные устройства Основные характеристики и структурная схема радиоприёмника. Входные цепи радиоприёмников. Усилители радиочастоты. Преобразователи частоты. Усилители промежуточной частоты. Обработка радиосигналов в радиоприёмниках. Регулировки в радиоприёмниках	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Временные характеристики сигналов	2
2	2	Спектры сигналов	2
3	2	Спектры периодических сигналов	2
4	3	Преобразование сигналов в линейных цепях	2
5	3	Преобразование сигналов в нелинейных цепях	2
6	4	Ам - модуляция и демодуляция радиосигналов	2
7	4	Угловая модуляция - демодуляция радиосигналов	2
8	4	Каналы связи. Радиопередающие и радиоприёмные устройства.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Вводное занятие. Работа в лаборатории. Пакет радиотехнического моделирования Micro-Cap.	2
2	2	Генерация основных типов радиосигналов в Micro-Cap.	2
3	2	Спектральный анализ сигналов.	2
4	3	Преобразование сигналов в линейных цепях.	2
5	3	Преобразование сигналов в нелинейных цепях.	2
6	4	Ам модуляция и демодуляция радиосигналов.	2
7	4	Угловая модуляция демодуляция радиосигналов.	2
8	4	Итоговое занятие	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка и выполнение лабораторных работ	Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы	5	30
Подготовка к практическим занятиям	Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы.	5	21,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	5	Текущий контроль	Радиосигналы. Временные и частотные характеристики.	1	10	При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в соответствии с вариантом, имеются ответы на вопросы задания в представленном отчете, правильно оформлен отчет по работе, студент может пояснить выполнение любого пункта задания и продемонстрировать на компьютере. 8 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются непринципиальные ошибки проекта. 5 баллов - есть отчет по работе, отсутствуют ответы на вопросы, затруднения в пояснении хода выполнения работы, 0 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы.	экзамен
2	5	Текущий контроль	Радиотехнические цепи	1	10	При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в соответствии с вариантом, имеются ответы на вопросы задания в представленном отчете, правильно оформлен отчет по работе, студент может пояснить выполнение любого пункта задания и продемонстрировать на компьютере. 8 баллов - при проверке в программной оболочке	экзамен

							обнаруживаются непринципиальные ошибки проекта. 5 баллов - есть отчет по работе, отсутствуют ответы на вопросы, затруднения в пояснении хода выполнения работы, 0 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы.	
3	5	Текущий контроль	Радиосигналы. Модуляция и демодуляция радиосигналов	1	10		При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в соответствии с вариантом, имеются ответы на вопросы задания в представленном отчете, правильно оформлен отчет по работе, студент может пояснить выполнение любого пункта задания и продемонстрировать на компьютере. 8 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются непринципиальные ошибки проекта. 5 баллов - есть отчет по работе, отсутствуют ответы на вопросы, затруднения в пояснении хода выполнения работы, 0 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы.	экзамен
4	5	Текущий контроль	Заключительный контроль знаний по дисциплине Основы радиотехники. Все разделы.	1	30		При начислении баллов учитывается количество правильных ответов. 30 баллов - ответы даны правильно на все вопросы в соответствии с вариантом, имеются ответы на вопросы задания в представленном отчете, правильно оформлен отчет по работе, студент может пояснить выполнение любого пункта задания и продемонстрировать на компьютере. 20 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются непринципиальные ошибки ответов. 10 баллов - есть отчет по работе, отсутствуют ответы на вопросы, затруднения в пояснении хода выполнения работы, 0 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы.	экзамен
5	5	Промежуточная аттестация	Промежуточный контроль знаний по дисциплине Основы радиотехники	-	40		На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине	экзамен

					85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Студент получает оценку, если его рейтинг по итогам изучения дисциплины с учетом мероприятий текущего контроля (с учетом бонуса) равен или превышает 60%	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-3	Знает: принципы функционирования радиотехнических систем и устройств; структуры типовых радиотехнических цепей и устройств, основные виды детерминированных сигналов в радиотехнике и методы их формирования и обработки; разложение в спектральный ряд по основным базисам (Фурье, Уолша, Котельникова и т. п.) и восстановление (синтез) сигнала по его спектру, а также погрешности синтеза; основные типы случайных процессов, их статистические и спектральные характеристики; основные типы нелинейных цепей, их модели и способы количественного описания характеристик основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики	+++++				
ПК-3	Умеет: использовать спектральные и корреляционные методы анализа детерминированных и случайных сигналов при их передаче через радиотехнические цепи и устройства; иметь навыки получения и обработки осциллограмм и спектрограмм сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях, уметь осуществлять синтез радиотехнических цепей и сигналов по различным критериям	+++++				
ПК-3	Имеет практический опыт: самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по радиотехнике, получения и обработки осциллограмм, спектрограмм и других характеристик сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях	+++++				

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы Рук. к решению задач: Учеб. пособие для вузов по специальности "Радиотехника" С. И. Баскаков. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2002. - 211, [3] с.
2. Гоноровский, И. С. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника". - 5-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2006. - 719 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гоноровский, И. С. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника". - 5-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2006. - 719 с. ил.

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

1. Радиотехника.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. А.Н. Рагозин, В.П. Мартынов ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ МОДЕЛИРОВАНИЕ В MATLAB Учебное пособие к лабораторному практикуму Челябинск Издательский центр ЮУрГУ 2016

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. А.Н. Рагозин, В.П. Мартынов ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ МОДЕЛИРОВАНИЕ В MATLAB Учебное пособие к лабораторному практикуму Челябинск Издательский центр ЮУрГУ 2016

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	БАРАНОВ В.К. ЭЛЕКТРОННЫЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ http://ict.susu.ru/ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Баранов В.К. Лабораторные работы по дисциплине "Основы радиотехники". http://ict.susu.ru/ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. без ограничения срока действия-Консультант Плюс (Златоуст)(бессрочно)
2. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
3. -Техэксперт(04.02.2024)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	448 (36)	Мультимедийная аудитория
Лабораторные занятия	448 (36)	Персональные компьютеры, САПР Micro-Cap 12
Лекции	448 (36)	Мультимедийная аудитория
Контроль самостоятельной работы	448 (36)	ПК, тестовые задания
Самостоятельная работа студента	448 (36)	Персональный компьютер, САПР Micro-Cap 12