

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Вычислительно-измерительные системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.07.01.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	4 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	4 семестр - 32 часа;
Консультации	4 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	4 семестр - 113,5 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Доклад	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	4 семестр - 0,5 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Зорин А.Ю.
	Идентификатор	Rd72e9526-ZorinAY-2abf636b

А.Ю. Зорин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvastovAA-a55ec66d

А.А. Хвостов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df

А.А.
Самокрутов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение этапов, процессов и особенностей конструирования узлов электронных устройств неразрушающего контроля для последующего использования этих знаний при разработке и эксплуатации таких приборов

Задачи дисциплины

- приобретение знаний для составления и анализа технического задания на разработку электронных средств контроля, проведения технико-экономического обоснования работы в соответствии с техническим заданием;
- приобретение знания, умения и навыков составления различных видов технической документации;
- изучение особенностей элементной базы современных интроскопов, основ выбора материалов и покрытий при конструировании;
- изучение основных технологических процессов изготовления деталей и узлов интроскопов;
- овладение основами расчёта надёжности узлов электронных устройств при заданных условиях эксплуатации.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует знание методов анализа и синтеза линейных и нелинейных электрических, электронных, цифровых систем	знать: - основные принципы конструирования электронных средств неразрушающего контроля; - основные правила оформления технической документации. уметь: - составлять технические описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов; - проводить конструкторскую и технико-экономическую разработку узлов приборов и средств диагностики.
РПК-3 Способен анализировать состояние средств измерений в организации, внедрение в процессы производства необходимых средств измерений и стандартных образцов и методик измерений	ИД-1 _{РПК-3} Демонстрирует знание требований к эталонным средствам измерений	знать: - основные характеристики применяемых материалов, технологию изготовления и сборки узлов электронных устройств. уметь: - составлять и анализировать техническое задание и задачи проектирования приборов на основе изучения технической литературы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Вычислительно-измерительные системы (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01

Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Методология конструирования и конструкторская документация	20.25	4	6	6	-	-	0.25	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Методология конструирования и конструкторская документация" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Методология конструирования и конструкторская документация" материалу.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Методология конструирования и конструкторская документация"</p> <p><u>Самостоятельное изучение</u></p>
1.1	Основные факторы, определяющие конструкцию электронных устройств	4		1	1	-	-	-	-	-	-	2	-	
1.2	Методология конструирования	7		2	2	-	-	-	-	-	-	3	-	
1.3	Конструкторская документация	9.25		3	3	-	-	0.25	-	-	-	3	-	

																<p><u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Методология конструирования и конструкторская документация"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 5-24 [3], стр. 4-9, 10-12, 30-36</p>
2	Выбор материалов и покрытий при конструировании интроскопов	20.50	6	6	-	-	0.50	-	-	-	8	-				<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Выбор материалов и покрытий при конструировании интроскопов"</p>
2.1	Выбор материалов	8.25	2	2	-	-	0.25	-	-	-	4	-				<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Выбор материалов и покрытий при конструировании интроскопов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p>
2.2	Выбор покрытий	12.25	4	4	-	-	0.25	-	-	-	4	-				<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Выбор материалов и покрытий при конструировании интроскопов" материалу.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Выбор материалов и покрытий при конструировании интроскопов"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 87-131, 151-197, 198-238 [3], стр. 47-58</p>
3	Конструирование	31.50	8	8	-	-	0.50	-	-	-	15	-				<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></p>

														"Конструирование интроскопов с учётом требований надёжности" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 10-12, 13-29
4	Компоновка электронных устройств и их узлов	31.40	6	6	-	-	0.40	-	-	-	19	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Компоновка электронных устройств и их узлов"	
4.1	Структурное образование систем электронной аппаратуры	5	1	1	-	-	-	-	-	-	3	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Компоновка электронных устройств и их узлов"	
4.2	Корпуса приборов	5.15	1	1	-	-	0.15	-	-	-	3	-	подготовка к выполнению заданий на практических занятиях	
4.3	Резисторы и конденсаторы	9	2	2	-	-	-	-	-	-	5	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Компоновка электронных устройств и их узлов и подготовка к контрольной работе	
4.4	Установочные и вспомогательные детали	12.25	2	2	-	-	0.25	-	-	-	8	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Компоновка электронных устройств и их узлов" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в	

													разделе "Компоновка электронных устройств и их узлов" материалу. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Компоновка электронных устройств и их узлов" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 122-131 [5], с.18-22
5	Защита интроскопов от мешающих внешних воздействий	42.35	6	6	-	-	0.35	-	-	-	30	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Защита интроскопов от мешающих внешних воздействий"
5.1	Электромагнитная совместимость	7	1	1	-	-	-	-	-	-	5	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Защита интроскопов от мешающих внешних воздействий" материалу.
5.2	Защита от динамических воздействий	7.25	1	1	-	-	0.25	-	-	-	5	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Защита интроскопов от мешающих внешних воздействий"
5.3	Влагозащита и защита электронных устройств от воздействия пыли	14.1	2	2	-	-	0.1	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Защита интроскопов от мешающих внешних воздействий" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
5.4	Обеспечение температурного режима при работе электронной аппаратуры	14	2	2	-	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Защита интроскопов от мешающих внешних воздействий и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена

													на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Защита интроскопов от мешающих внешних воздействий" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п. 5-6 [2], стр. 241-287 [3], стр. 155-162, 131-155 [4], стр. 6-17, 65-85, 113-120
	Экзамен	34.0	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.00	32	32	-	-	2.00	-	-	0.5	80	33.5	
	Итого за семестр	180.00	32	32	-	2.00	-	-	-	0.5	113.5		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Методология конструирования и конструкторская документация

1.1. Основные факторы, определяющие конструкцию электронных устройств
Классификация и условия эксплуатации электронных устройств. Области применения и условия эксплуатации. Технические требования. Эксплуатационные требования.

1.2. Методология конструирования
Стадии конструкторской разработки электронных устройств: техническое задание, эскизное проектирование, техническое проектирование. Основные этапы проектирования электронных устройств.

1.3. Конструкторская документация
Стандарты. ЕСКД. Виды изделий. Стадии разработки конструкторской документации (КД) изделия. Виды КД, ее комплектность. Основные требования, предъявляемые к выполнению КД. Основные правила оформления текстовой документации. Способы выполнения КД. Учет и хранение КД. Внесение в нее изменений.

2. Выбор материалов и покрытий при конструировании интроскопов

2.1. Выбор материалов
Применяемые материалы и их характеристики. Основы выбора конструкционных материалов. Понятия: прочность и жесткость. Влияние внешних факторов на особенности выбора материалов. Точность изготовления деталей, чистота обработки поверхности. Понятие о допусках и посадках. Основные способы обработки деталей: сверление, точение, фрезерование. Оценка технологичности изготовления деталей.

2.2. Выбор покрытий
Применяемые покрытия, их назначение и характеристики. Неметаллические и металлические покрытия. Основы выбора покрытий.

3. Конструирование интроскопов с учётом требований надёжности

3.1. Элементная база электронных устройств
Катушки индуктивности, параметры катушек индуктивности. Способы повышения добротности. Материалы и конструкции экранов для различных видов полей. Экранирование катушек индуктивности. Трансформаторы, дроссели, их конструкции, параметры, технические характеристики. Нормализованные трансформаторы. Интегральные микросхемы, микросборки. Типы и особенности корпусов. Основы выбора.

3.2. Надёжность электронных устройств
Понятие надёжности электронных устройств. Надёжность электро-радиокомпонентов. Типы отказов. Качественные и количественные характеристики надёжности. Основные понятия надёжности ЭУ. Факторы, определяющие надёжность ЭУ. Методы повышения надёжности. Экспериментальная оценка надёжности.

3.3. Техничко-экономическая оценка конструкций интроскопов
Составляющие стоимости изделий. Связь надёжности и стоимости разработки и производства. Влияние конструктивных решений на технико-экономические показатели.

4. Компоновка электронных устройств и их узлов

4.1. Структурное образование систем электронной аппаратуры

Требования к компоновке аппаратуры. Классификации блоков и узлов. Модульный метод компоновки. Типы конструкций блоков: субблочная кассетная, книжная.

4.2. Корпуса приборов

Требования к корпусам. Конструкции корпусов. Типовые конструкции.

4.3. Резисторы и конденсаторы

Классификация и обозначение. Технические параметры. Основные типы и особенности конструкции. Основы выбора типа резисторов. Переменные и подстроечные резисторы. Особенности конструкции и выбора. Классификация и обозначение. Технические параметры. Основные типы и особенности. Электролитические конденсаторы. Ионисторы. Особенности выбора типа конденсатора. Подстроечные и переменные конденсаторы, особенности конструкции и применения.

4.4. Установочные и вспомогательные детали

Провода и кабели. Электрические разъёмы, их характеристики и особенности выбора. Переключатели для электронной аппаратуры, основные характеристики. Основные типы сигнальных и знаковых индикаторов. Особенности выбора и применения. Особенности выбора электро-радиокомпонентов при конструировании интроскопов с учётом требований ТЗ.

5. Защита интроскопов от мешающих внешних воздействий

5.1. Электромагнитная совместимость

Основные сведения об источниках и приемниках паразитных наводок. Цепи паразитной связи. Подавление наводок. Фон и помехи, наводимые по цепи питания, способы борьбы. Заземление: защитное и сигнальное. Правила проектирования заземления и экранирования.

5.2. Защита от динамических воздействий

Виды динамических механических воздействий. Методы и средства защиты электронных устройств от вибраций, ударов, линейных ускорений. Опасность резонансных колебаний. Требования к демпферам и амортизаторам. Конструкции демпферов и амортизаторов.

5.3. Влагозащита и защита электронных устройств от воздействия пыли

Методы влагозащиты и защита электронных устройств от воздействия пыли.

5.4. Обеспечение температурного режима при работе электронной аппаратуры

Основные сведения о воздействии температуры на узлы электронных устройств. Отвод тепла от теплонагруженных элементов. Методы охлаждения узлов и блоков. Использование теплоотводящих устройств. Радиаторы. Принудительное охлаждение: воздушное и жидкостное. Термоэлектрическое охлаждение. Термостатирование. Технологичность конструкции системы обеспечения температурного режима (СОТР).

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Прочность и жесткость несущих конструкций;
2. Критерии выбора материалов и покрытий при конструировании ЭУ с учетом требований эксплуатации и хранения;
3. Практическое определение номиналов, допусков характеристик компонентов;
4. Разработка печатного монтажа и изготовление эскиза.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Методология конструирования и конструкторская документация"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Выбор материалов и покрытий при конструировании интроскопов"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Конструирование интроскопов с учётом требований надёжности"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Компоновка электронных устройств и их узлов"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Защита интроскопов от мешающих внешних воздействий"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Методология конструирования и конструкторская документация"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Выбор материалов и покрытий при конструировании интроскопов"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Конструирование интроскопов с учётом требований надёжности"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Компоновка электронных устройств и их узлов"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Защита интроскопов от мешающих внешних воздействий"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
основные правила оформления технической документации	ИД-1ПК-1	+					Контрольная работа/Стадии конструкторской разработки электронных устройств
основные принципы конструирования электронных средств неразрушающего контроля	ИД-1ПК-1	+					Контрольная работа/Стадии конструкторской разработки электронных устройств
основные характеристики применяемых материалов, технологию изготовления и сборки узлов электронных устройств	ИД-1РПК-3			+			Контрольная работа/Монтаж и пайка функциональных узлов
Уметь:							
проводить конструкторскую и технико-экономическую разработку узлов приборов и средств диагностики	ИД-1ПК-1		+				Доклад/Элементная база интроскопов
составлять технические описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов	ИД-1ПК-1				+		Доклад/Защита ЭУ от внешних воздействий
составлять и анализировать техническое задание и задачи проектирования приборов на основе изучения технической литературы	ИД-1РПК-3					+	Контрольная работа/Печатные платы. Технология и материалы

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 семестр

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Монтаж и пайка функциональных узлов (Контрольная работа)
2. Печатные платы. Технология и материалы (Контрольная работа)
3. Стадии конструкторской разработки электронных устройств (Контрольная работа)

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. Защита ЭУ от внешних воздействий (Доклад)
2. Элементная база интроскопов (Доклад)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №4)

Оценка определяется по совокупности семестровой и экзаменационной составляющей успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Зорин, А. Ю. Основы конструирования электронных устройств : учебное пособие по курсу "Конструирование электронных устройств" / А. Ю. Зорин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1995 . – 64 с. : 900.00 .;
2. Кандырин, Ю. В. Элементы конструкций радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры / Ю. В. Кандырин, Ф. Н. Покровский, С. А. Сорокин ; Ред. Ю. В. Кандырин . – М. : Изд-во МЭИ, 1993 . – 303 с. - ISBN 5-7046-0007-7 : 700.00 .;
3. Касимов, Г. А. Учебное пособие по курсу "Основы проектирования и конструирования систем неразрушающего контроля": Основы проектирования и конструирования аппаратуры неразрушающего контроля / Г. А. Касимов ; Ред. Л. А. Чернов ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1989 . – 171 с.;
4. Костиков В. Г., Костиков Р. В., Шахнов В. А.- "Электромагнитная совместимость в электронной аппаратуре", Издательство: "МГТУ им. Н.Э. Баумана", Москва, 2012 - (125 с.) http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52371;
5. В. А. Юзова- "Основы проектирования электронных средств: конструирование электронных модулей первого структурного уровня", Издательство: "Сибирский федеральный университет (СФУ)", Красноярск, 2012 - (206 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229363>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Finereader;
4. Acrobat Reader.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-310, Учебная лаборатория	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	В-310, Учебная лаборатория	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-310, Учебная лаборатория	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-306/1, Кабинет сотрудников	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стеллаж, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-308/1, Кладовая	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы конструирования

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Стадии конструкторской разработки электронных устройств (Контрольная работа)

КМ-2 Элементная база интроскопов (Доклад)

КМ-3 Монтаж и пайка функциональных узлов (Контрольная работа)

КМ-4 Защита ЭУ от внешних воздействий (Доклад)

КМ-5 Печатные платы. Технология и материалы (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	6	10	12	14
1	Методология конструирования и конструкторская документация						
1.1	Основные факторы, определяющие конструкцию электронных устройств		+				
1.2	Методология конструирования		+				
1.3	Конструкторская документация		+				
2	Выбор материалов и покрытий при конструировании интроскопов						
2.1	Выбор материалов			+			
2.2	Выбор покрытий			+			
3	Конструирование интроскопов с учётом требований надёжности						
3.1	Элементная база электронных устройств				+		
3.2	Надёжность электронных устройств				+		
3.3	Технико-экономическая оценка конструкций интроскопов				+		
4	Компоновка электронных устройств и их узлов						
4.1	Структурное образование систем электронной аппаратуры					+	
4.2	Корпуса приборов					+	

4.3	Резисторы и конденсаторы				+	
4.4	Установочные и вспомогательные детали				+	
5	Защита интроскопов от мешающих внешних воздействий					
5.1	Электромагнитная совместимость					+
5.2	Защита от динамических воздействий					+
5.3	Влагозащита и защита электронных устройств от воздействия пыли					+
5.4	Обеспечение температурного режима при работе электронной аппаратуры					+
Вес КМ, %:		10	20	20	30	20