



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЦТЭ

*Наименование института*

Э.И. Беляев

« 30 » 05 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.01.01 Электромагнитная совместимость в мехатронике и робототехнике  
(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника  
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ПМ	к.т.н., доцент	Мухаметгалеев Т.Х.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ПМ	16.05.2023	№5	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	ПМ	16.05.2023	№5	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Козелков О.В.
Согласована	Учебно-методический совет института ИЦТЭ	30.05.2023	№7	_____ Директор ИЦТЭ, к.т.н., доц. Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет института ИЦТЭ	30.05.2023	№9	_____ Директор ИЦТЭ, к.т.н., доц. Беляев Э.И.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

*(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)*

Целью освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость в мехатронике и робототехнике» является подготовка специалистов к научно-исследовательской и проектной работе и творческой инновационной деятельности в области разработки и эксплуатации управляемых электромеханических и технологических систем, включающих электрические, электромеханические, механические и информационные преобразователи и устройства, предназначенные для преобразования электрической энергии в механическую; мехатронных и робототехнических систем и систем управления мехатронными и робототехническими модулями и системами, а также формирование навыков решения задач в области интеграции знаний применительно к проектированию средств мехатроники и робототехники и их систем управления, к активному участию в инновационной деятельности предприятий и организаций.

Задачами дисциплины являются:

- сформировать у обучающихся правильное представление о сущности проблемы электромагнитной совместимости (ЭМС);
- научить обучающихся самостоятельно выполнять расчеты по выбору и анализу структурных схем управления мехатронными и робототехническими системами с учетом ЭМС;
- сформировать у обучающихся устойчивое представление о законах управления современными мехатронными и робототехническими системами с учетом ЭМС;
- дать информацию о важнейших объектах профессиональной деятельности бакалавра – системами управления современными мехатронными и робототехническими системами с учетом ЭМС;

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1. Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых мехатронных и робототехнических систем	ПК-1.2. Составляет отчет по теме или по результатам проведенных экспериментов с применением современного информационного обеспечения. Обобщает отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Информационные технологии», «Электротехника и электроника», «Цифровая техника и электроника», «Автоматизированный электропривод».

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Инжиниринг мехатронных систем», «Проектирование мехатронных систем», выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)			
			7			
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>			
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	40	40			
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,88	32	32			
Лекции	0,48	16	16			
Практические (семинарские) занятия	0,48	16	16			
Лабораторные работы	-	-	-			
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,12	76	76			
Проработка учебного материала	2,12	76	76			
Курсовой проект	-	-	-			
Курсовая работа	-	-	-			
Подготовка к промежуточной аттестации						
Промежуточная аттестация:			3			

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Планирование ЭМС. Перекрестные помехи.	72	8		8	38	ТК1	ПК-1.2.
Раздел 2. Заземление и цифровые устройства. Излучение	42	8		8	38	ТК2	ПК-1.2.
Зачет	0				0	<b>ОМ</b>	ПК-1.2.
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>76</b>	<b>36</b>	

#### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Планирование ЭМС. Перекрестные помехи.

Тема 1.1. Концепция электромагнитной совместимости (ЭМС). Источники электромагнитных излучений (ЕМИ). Разработка ЭМС. Единицы измерения. Испытания ЭМС. Оборудование для испытаний излучения. Испытание чувствительности.

Тема 1.2. Емкостные перекрестные помехи. Сосредоточенные компоненты. Электроемкость между двумя произвольными проводниками. Перекрестные помехи между проводниками электрической цепи. Экранирование от емкостной связи.

Тема 1.3. Индуктивные перекрестные помехи. Перекрестные помехи из-за путей общей проводимости. Основные принципы индукции. Индуктивная связь. Экранирование от индуктивной связи. Соединение с помощью обратных проводников сигнала. Соединение проводниками источника питания. Контроль перекрестных помех

Тема 1.4. Пассивные элементы. Проводники. Поверхностный эффект. Индуктивность. Конденсаторы. Резисторы. Индукторы (катушки индуктивности. Ферритовые кольца. Трансформаторы. Принципы фильтрации сигналов. Сетевые фильтры и фильтры источников питания. Монтаж. Фильтры источников питания. Фильтрация сигналов.

Раздел 2. Заземление и цифровые устройства. Излучение.

Тема 2.1. Необходимость заземления. Зануление. «Подвешенная земля» и «силовая земля». Параллельное соединение к одноточечному заземлению. Последовательное соединение к одноточечному заземлению. Многоточечное присоединение к заземлению. Заземление кабельных оплеток. Контур заземления. Проектирование систем заземления.

Тема 2.2. Цифровые сигналы. Семейства логических элементов. Ток переходного процесса. Взаимное влияние сигналов. Электростатический разряд (ЭСР). Происхождение ЭСР. Модель тела человека. Влияние ЭСР на оборудование. Предотвращение ЭСР. Защита от ЭСР.

Тема 2.3. Излучение. Радиационные волны. Плоские волны. Излучающие структуры. Короткий проводник. Малый контур. Поля из-за реальных источников. Излучение радиопередатчиками.

Тема 2.4. Экранирование. Импеданс экрана. Взаимодействие ЭМ излучения с экранами. Потери на поглощение. Потери на отражение. Эффективность экранирования. Влияние отверстий на протекание тока в экране. Множественные отверстия. Проводящие прокладки. Проводящие окна. Пластиковые корпуса.

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Концепция электромагнитной совместимости (ЭМС). Разработка ЭМС.	2
1	Емкостные перекрестные помехи	2
1	Индуктивные перекрестные помехи	2

1	Поверхностный эффект. Фильтрация сигналов	2
2	Заземление. Зануление.	2
2	Цифровые сигналы. Электростатический разряд (ЭСР).	2
2	Радиационные волны. Плоские волны. Излучающие структуры.	2
2	Экранирование. Потери на поглощение. Потери на отражение.	2
	Итого	16

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Учебным планом не предусмотрены

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.2 Составляет отчет по теме или по результатам проведенных экспериментов с применением современного информационного обеспечения. Обобщает отечественный	знать:				
		отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем	Знает стандартные электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	Знает основные стандартные электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	Знает основные электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем не допуская ошибки	Не знает основные электрические схемы электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем или допускает грубые

	ый и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем					ошибки
		уметь:				
		проводить эксперименты с мехатронными и робототехническими системами с применением современного информационного обеспечения	Демонстрирует умение проводить эксперименты с мехатронными и робототехническими системами с применением современного информационного обеспечения	Демонстрирует умение проводить эксперименты с мехатронными и робототехническими системами с применением современного информационного обеспечения, не допуская не большие неточности	Демонстрирует умение проводить эксперименты с мехатронными и робототехническими системами с применением современного информационного обеспечения, не допуская грубые ошибки	Не демонстрирует умение решать эксперименты с мехатронными и робототехническими системами с применением современного информационного обеспечения, допускает грубые ошибки
		владеть:				
навыком обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует уверенные навыки обобщения отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует навыки обобщения отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем, не допуская не большие неточности	Демонстрирует навыки обобщения отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем, не допуская грубые ошибки	Не демонстрирует навыки обобщения отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем, допускает грубые ошибки		

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Барсуков А.П. — Кто есть кто в робототехнике: Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем. Выпуск 2 / Издательство "ДМК Пресс", 2008.-128с.
2. Горбенко Т.И., Горбенко М.В. — Основы мехатроники и робототехники / Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2012.-126с.
3. Подураев Ю.В. — Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов вузов/ Издательство "Машиностроение", 2007.-256с.

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Лукьянов Г.Н. Электромагнитная совместимость: Учебное пособие.- Санкт-Петербург: Университет ИТМО.-2023.- 58 с.
2. Основы электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств: учеб. пособие / Т. Р. Газизов. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиотехники, 2022. – 138 с.



### 5.2. Информационное обеспечение

#### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

#### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб - приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	MATLAB	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License): договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
8	Simulink	Среда моделирования и проектирования на основе моделей для динамических и встроенных систем, интегрированная с MATLAB	Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License): договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-323	Специализированная учебная мебель, интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), лицензионное программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

**Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГЭУ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

---

*Б1.В.ДЭ.01.01.01 Электромагнитная совместимость в мехатронике и робототехнике*  
*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1. Технологическая карта

Наименование раздела	Формы и вид контроля	текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК	Итого
Раздел1. Планирование ЭМС. Перекрестные помехи..	<b>ТК1</b>	<b>20-40</b>	<b>7-10</b>	<b>27-50</b>
Тест или письменный опрос		10-20	3-5	
Отчет по самостоятельной работе		10-20	4-5	
Раздел 2. Заземление и цифровые устройства. Излучение	<b>ТК2</b>	<b>20-40</b>	<b>8-10</b>	<b>28-50</b>
Тест или письменный опрос		10-20	4-5	
Отчет по самостоятельной работе		10-20	4-5	
<b>Итого</b>				<b>55-100</b>

### 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.2 Составляет отчет по теме или по результатам проведенных экспериментов	знать: отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем	Знает стандартные электрические схемы электрических и электронных	Знает основные стандартные электрические схемы электрических и электронных	Знает основные электрические схемы электрических и электронных узлов	Не знает основные электрические схемы электрических и электронных

<p>применение современного информационного обеспечения. Обобщает отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем</p>		ых узлов мехатронных и робототехнических систем	электронных узлов мехатронных и робототехнических систем	мехатронных и робототехнических систем не совсем полно или допуская ошибки	узлов мехатронных и робототехнических систем или допускает грубые ошибки
	уметь:				
	проводить эксперименты с мехатронными и робототехническими системами с применением современного информационного обеспечения	Демонстрирует умение проводить эксперименты с мехатронными и робототехническими системами с применением современного информационного обеспечения	Демонстрирует умение проводить эксперименты с мехатронными и робототехническими системами с применением современного информационного обеспечения, не допуская большие неточности	Демонстрирует умение проводить эксперименты с мехатронными и робототехническими системами с применением современного информационного обеспечения, не допуская грубые ошибки	Не демонстрирует умение решать эксперименты с мехатронными и робототехническими системами с применением современного информационного обеспечения, допускает грубые ошибки
	владеть:				
навыком обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует уверенные навыки обобщения отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем,	Демонстрирует навыки обобщения отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем,	Демонстрирует навыки обобщения отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем,	Не демонстрирует навыки обобщения отечественный и зарубежный опыт в области мехатронных и робототехнических систем	

			систем	допускающая не большие неточности	допускающая не грубые ошибки	х систем, допускает грубые ошибки
--	--	--	--------	-----------------------------------	------------------------------	-----------------------------------

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *тестовых заданий; оформление и представление отчетов по самостоятельной работе; полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *тестовых заданий; ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за *ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за *неверные ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание)*

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Опрос по темам	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины

### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

#### Для текущего контроля ТК 1:

Проверяемая компетенция: ПК-1.2

Вопросы для опроса

1. Концепция электромагнитной совместимости (ЭМС).
2. Источники электромагнитных излучений (ЕМИ).
3. Разработка ЭМС. Единицы измерения.
4. Испытания ЭМС. Оборудование для испытаний излучения.
5. Испытание чувствительности.
6. Емкостные перекрестные помехи. Сосредоточенные компоненты.
7. Емкость между двумя произвольными проводниками.
8. Перекрестные помехи между проводниками электрической цепи.
9. Экранирование от емкостной связи.

11. Индуктивные перекрестные помехи.
12. Перекрестные помехи из-за путей общей проводимости.
13. Основные принципы индукции. Индуктивная связь.
14. Экранирование от индуктивной связи. Соединение с помощью обратных проводников сигнала.
15. Соединение проводниками источника питания. Контроль перекрестных помехи.
16. Пассивные элементы. Проводники. Поверхностный эффект.
17. Индуктивность. Конденсаторы. Резисторы.
18. Индукторы (катушки индуктивности. Ферритовые кольца.
19. Трансформаторы.
20. Принципы фильтрации сигналов.
21. Сетевые фильтры и фильтры источников питания. Монтаж.
22. Фильтры источников питания. Фильтрация сигналов

#### **Для текущего контроля ТК2:**

Проверяемая компетенция: ПК-1.2

Вопросы для опроса

1. Необходимость заземления. Зануление.
2. «Подвешенная земля» и «силовая земля» .
3. Параллельное соединение к одноточечному заземлению.
4. Последовательное соединение к одноточечному заземлению.
5. Многоточечное присоединение к заземлению.
6. Заземление кабельных оплеток. Контур заземления.
7. Проектирование систем заземления.
8. Цифровые сигналы. Семейства логических элементов.
9. Ток переходного процесса.
10. Взаимное влияние сигналов.
11. Электростатический разряд (ЭСР). Происхождение ЭСР.
12. Модель тела человека.
13. Влияние ЭСР на оборудование.
14. Предотвращение ЭСР. Защита от ЭСР.
15. Излучение. Радиационные волны. Плоские волны.
16. Излучающие структуры. Короткий проводник. Малый контур.
17. Поля из-за реальных источников. Излучение радиопередатчиками.
18. Экранирование. Импеданс экрана.
19. Взаимодействие ЭМ излучения с экранами.
20. Потери на поглощение.
21. Потери на отражение.
22. Эффективность экранирования.
23. Влияние отверстий на протекание тока в экране. Множественные отверстия.
24. Проводящие прокладки. Проводящие окна. Пластиковые корпуса.

#### **Для промежуточной аттестации:**

1. Концепция электромагнитной совместимости (ЭМС).
2. Источники электромагнитных излучений (ЕМЕ).

3. Разработка ЭМС. Единицы измерения.
4. Испытания ЭМС. Оборудование для испытаний излучения.
5. Испытание чувствительности.
6. Емкостные перекрестные помехи. Сосредоточенные компоненты.
7. Емкость между двумя произвольными проводниками.
8. Перекрестные помехи между проводниками электрической цепи.
9. Экранирование от емкостной связи.
11. Индуктивные перекрестные помехи.
12. Перекрестные помехи из-за путей общей проводимости.
13. Основные принципы индукции. Индуктивная связь.
14. Экранирование от индуктивной связи. Соединение с помощью обратных проводников сигнала.
15. Соединение проводниками источника питания. Контроль перекрестных помехи.
16. Пассивные элементы. Проводники. Поверхностный эффект.
17. Индуктивность. Конденсаторы. Резисторы.
18. Индукторы (катушки индуктивности. Ферритовые кольца.
19. Трансформаторы.
20. Принципы фильтрации сигналов.
21. Сетевые фильтры и фильтры источников питания. Монтаж.
22. Фильтры источников питания. Фильтрация сигналов
23. Необходимость заземления. Зануление.
24. «Подвешенная земля» и «силовая земля» .
25. Параллельное соединение к одноточечному заземлению.
26. Последовательное соединение к одноточечному заземлению.
27. Многоточечное присоединение к заземлению.
28. Заземление кабельных оплеток. Контуры заземления.
29. Проектирование систем заземления.
30. Цифровые сигналы. Семейства логических элементов.
31. Ток переходного процесса.
32. Взаимное влияние сигналов.
33. Электростатический разряд (ЭСР). Происхождение ЭСР.
34. Модель тела человека.
35. Влияние ЭСР на оборудование.
36. Предотвращение ЭСР. Защита от ЭСР.
37. Излучение. Радиационные волны. Плоские волны.
38. Излучающие структуры. Короткий проводник. Малый контур.
39. Поля из-за реальных источников. Излучение радиопередатчиками.
40. Экранирование. Импеданс экрана.
41. Взаимодействие ЭМ излучения с экранами.
42. Потери на поглощение.
43. Потери на отражение.
44. Эффективность экранирования.
45. Влияние отверстий на протекание тока в экране. Множественные отверстия.
46. Проводящие прокладки. Проводящие окна. Пластиковые корпуса.