МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № ПС

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц.,к.т.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)

В.А. Ненашев
(инициалы, фамилия)

(подпись)

«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электромагнитная совместимость электронных средств»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности	Проектирование и конструирование встраиваемых систем для космического и ракетного оборудования
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Зав.кафедрой ПиН СФУ		А.А. Левицкий
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № ПС

«16» февраля 2026 г, протокол №7

Заведующий кафедрой № ПС

к.ф.-м.н., доцент		А.А. Левицкий
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.		Н.В. Марковская
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Электромагнитная совместимость электронных средств» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и конструирование встраиваемых систем для космического и ракетного оборудования». Дисциплина реализуется кафедрой «№ПС».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-6 «Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ»

ПК-7 «Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований»

ПК-8 «Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями»

ПК-13 «Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами и методами обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств, современными схемотехническими, конструкторскими и технологическими методами обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств, включая внутриаппаратурную электромагнитную совместимость, взаимных помех радиоэлектронных средств и электромагнитные помехи естественного происхождения.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК-6.З.1 знать схемы и конструкции электронных средств различного функционального назначения ПК-6.У.1 уметь подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ПК-6.В.1 владеть навыками разработки архитектуры электронных средств
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-7.З.1 знать принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства ПК-7.У.1 уметь разрабатывать приборы и системы электронной техники ПК-7.В.1 владеть навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ПК-8.З.1 знать нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации ПК-8.У.1 уметь использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации ПК-8.В.1 владеть навыками разработки документации для организации выпуска изделий
Профессиональные	ПК-13 Способен	ПК-13.З.1 знать современные технологические

компетенции	разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств	процессы производства электронных средств ПК-13.У.1 уметь проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования для производства электронных средств ПК-13.В.1 владеть навыками подготовки технического задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

– « Математическое моделирование устройств и систем»,

– « Системы автоматического проектирования в электронике».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

– «Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры»,

– «Проектирование быстродействующих печатных узлов»,

– Преддипломная практика,

– Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Введение в проблему электромагнитной совместимости Тема 1.1. Электромагнитные помехи и сигналы. Стандарты в области электромагнитной совместимости. Тема 1.2. Виды паразитных связей в электронных средствах.	4	2	0	0	24
Раздел 2. Схемотехнические методы обеспечения электромагнитной совместимости. Тема 2.1. Схемотехнические методы обеспечения целостности сигналов, питания, земли. Тема 2.2. Фильтры, ограничители напряжения и схемы защиты для подавления помех.	4	6	0	0	24
Раздел 3. Конструктивные методы обеспечения электромагнитной совместимости. Тема 3.1. Помехи в межсоединениях. Тема 3.2. Проектирование цепей сигналов, питания и заземления . Тема 3.3. Экранирование аппаратуры.	9	9	0	0	26
Итого в семестре:	17	17			74
Итого	17	17	0	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1. Введение в проблему электромагнитной совместимости	Тема 1.1. Электромагнитные помехи и сигналы. Стандарты в области электромагнитной совместимости. Основные понятия электромагнитной совместимости. Виды помех. Характеристики помех и сигналов.
	Тема 1.2. Виды паразитных связей в электронных средствах. Емкостная связь. Индуктивная связь. Гальваническая связь. Методы ослабления паразитных связей.
Раздел 2. Схемотехнические методы обеспечения	Тема 2.1. Схемотехнические методы обеспечения целостности сигналов, питания, земли. Согласование сопротивлений источников и приемников сигнала и

электромагнитной совместимости	волнового сопротивления в линиях передачи. Обеспечение равномерной амплитудно-частотной характеристики. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые. Применение оптоволоконных линий связи.
	Тема 2.2. Фильтры, ограничители напряжения и схемы защиты для подавления помех. Фильтры для подавления помех, синфазный и дифференциальный режим работы, разновидности фильтров для подавления помех. Особенности синфазного режима (режим общего вида) и фильтры для подавления помех общего вида. Ограничители перенапряжения, основные типы и особенности применения для сигнальных цепей аппаратуры.
Раздел 3. Конструктивные методы обеспечения электромагнитной совместимости	Тема 3.1. Помехи в межсоединениях. Перекрёстные помехи. Паразитные связи между элементами соединений. Импульсные помехи.
	Тема 3.2. Проектирование цепей сигналов, питания и заземления. Экранирование кабелей и соединений. Уменьшение длины межсоединений. Разделение сигнальных и силовых соединений. Использование помехоподавляющих электронных компонентов. Размещение компонентов. Разделение аналоговой и цифровой земли. Использование земляных полигонов.
	Тема 3.3. Экранирование аппаратуры. Электростатическое экранирование. Магнитостатическое экранирование. Электромагнитное экранирование. Эффективность экранирования. Экранирование печатных плат. Экранирование электронного устройства.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3					
1	Исследование характеристик помех и сигналов	занятия по моделированию реальных условий, решение задач	2	2	1
2	Схемотехнические методы обеспечения электромагнитной совместимости	занятия по моделированию реальных условий, решение задач	6	6	2
3	Конструктивные методы обеспечения электромагнитной совместимости	занятия по моделированию реальных условий, решение задач	9	9	3
Всего			17		

4.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	26	26
Курсовое проектирование (КП, КР)	0	0
Расчетно-графические задания (РГЗ)	0	0
Выполнение реферата (Р)	24	24
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	12
Домашнее задание (ДЗ)	0	0
Контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	12	12
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Бадер, Михаил Петрович. Электромагнитная совместимость : Учеб. для вузов / М.П. Бадер. - Москва : УМК МПС, 2002. - 637 с.	107
https://libproxy.bik.sfu-kras.ru:2215/read?id=434826&pagenum=23	Гардин, Александр Иванович. Электромагнитная совместимость : Учебно-методическая литература / Нижегородский государственный технический университет им. Р.А. Алексеева. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 156 с. - ISBN 978-5-9729-1177-6 : Б. ц. - Текст : непосредственный.	
https://bik.sfu-kras.ru/elib/link?service=elastic&id=BOOK1-621.396/%D0%AE20-336928&link=fulltext-viewer1	Юзова, В. А. Экранирование РЭС : учебное пособие / В. А. Юзова ; Краснояр. гос. техн. ун-т. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2002. - 63 с. - ISBN 5-7636-0486-5. - Текст : непосредственный + Текст : электронный.	
https://libproxy.bik.sfu-kras.ru:3710/book/176974	Капралов, М. Е. Электромагнитная совместимость : электронный учебно-методический комплекс для студентов специальностей 1-39 01 01 «радиотехника», 1-39 04 02 «промышленная электроника» / Капралов М. Е., Янушкевич В. Ф. - Новополоцк : ПГУ, 2020. - 273 с.	
	Электромагнитная совместимость : учеб.-метод. пособие для студентов направления 160905.65 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" / Сиб. федерал. ун-т ; сост. А. П. Романов. - Красноярск : СФУ, 2012. - 55 с.	7
https://bik.sfu-kras.ru/elib/view?id=UMKD-UMKD621.396/%D0%9E-75-174246	Основы проектирования электронных средств : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С. И. Трегубов [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (100 Мб). - Красноярск : ИПК СФУ, 2008. - on-line. - (Основы проектирования электронных средств : УМКД № 9-2007 / рук. творч. коллектива С. И. Трегубов) (Электронная библиотека СФУ. Учебно-методические комплексы дисциплин).	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://bik.sfu-kras.ru/elib/databases	Библиотечно-издательский комплекс Сибирского федерального университета
https://www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования eLIBRARY.RU
http://www.nii-em.ru/home	ФГУП «НИИ электронных материалов»
https://www.rst.gov.ru/portal/gost	Росстандарт
http://www.iso.ch	Сайт международной организации по стандартизации (ISO)
https://astm.org/	Международная организация, разрабатывающая и издающая добровольные стандарты для материалов, продуктов, систем и услуг (ASTM)
https://www.din.de/	Немецкий институт по стандартизации (Deutsches Institut für Normung e.V. сокр. DIN)

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Windows
2	Microsoft Office
3	PTC MathCAD
4	MATLAB
5	COMSOL Multiphysics

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория: интерактивная панель; магнитно-маркерная доска; комплект специализированной учебной мебели; рабочее место преподавателя.	Б-310 (Б-121)
2	Специализированная лаборатория «Схемотехника аналоговых электронных устройств»: магнитно-маркерная доска; проектор, экран; комплект специализированной учебной мебели; рабочее место преподавателя.	Б-115
3	Аудитория для самостоятельной работы: комплект специализированной учебной мебели; персональные компьютеры.	Б-223 (Б-316)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Укажите основные отличия требований к конструкциям земных и наземных электронных средств по сравнению с конструкциями бортовых радиоэлектронных средств космических аппаратов.	ПК-6.З.1
2	Опишите структуру технического задания. В каком из разделов технического задания могут быть представлены требования по электромагнитной совместимости?	ПК-6.У.1
3	Приведите примеры элементов архитектуры электронно-вычислительных средств и опишите иерархию конструкций радиоэлектронных средств.	ПК-6.В.1
4	Какая информация указывается в разделе, описывающем общие сведения о разработке, в техническом задании?	ПК-7.З.1
5	Опишите основные этапы разработки приборов и систем	ПК-7.У.1

	электронной техники.	
6	Приведите варианты реализации печатных узлов для земных и наземных электронных средств, а также для бортовых радиоэлектронных средств космических аппаратов.	ПК-7.В.1
7	Какая информация указывается в разделе, описывающем требования к разработке, в техническом задании?	ПК-8.З.1
8	Приведите примеры стандартов, используемых при разработке документации с учетом требований электромагнитной совместимости.	ПК-8.У.1
9	Перечислите основные составляющие комплекта конструкторской документации для радиоэлектронных средств.	ПК-8.В.1
10	Опишите основные конструктивные и технологические особенности изготовления печатных узлов, в том числе, предназначенных для поверхностного монтажа.	ПК-13.З.1
11	Приведите критерии выбора материалов и технологических процессов для изготовления элементов конструкций радиоэлектронных средств с учетом требований электромагнитной совместимости.	ПК-13.У.1
12	Какими критериями определяются требования к изготовлению и структура технологических процессов производства радиоэлектронных средств?	ПК-13.В.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Какой код документа соответствует перечню элементов к схеме электрической принципиальной? а) Э1; б) ПЭ1; в) Э2; г) ПЭ2; д) Э3; е) ПЭ3.	ПК-6.З.1
2	Какое место отводится разделу «Общие сведения о разработке» в структуре технического задания? а) он вынесен в аннотацию к техническому заданию; б) он располагается в конце технического задания; в) он располагается в начале технического задания.	ПК-6.У.1
3	Какие материалы могут применяться для магнитных экранов? а) металлы и их сплавы с высокой магнитной проницаемостью; б) металлы и их сплавы с высокой электропроводностью; в) диэлектрики.	ПК-6.В.1
4	Под перекрестными помехами понимают: а) помехи, возникающие в скрещенных электрических и магнитных полях; б) любые явления, в которых сигнал, переданный по одной линии канала связи, создаёт нежелательный эффект в другой линии;	ПК-7.З.1

	в) электромагнитное взаимодействие между ортогонально расположенными проводниками.	
5	Какие материалы могут использоваться для изготовления электромагнитных экранов? Выберите правильные ответы: а) сталь; б) алюминий; в) сегнетокерамика; г) магнитодиэлектрики.	ПК-7.У.1
6	Какие виды паразитных связей различают в электронных средствах? Выберите правильные ответы: а) ёмкостная связь; б) активная связь; в) реактивная связь; г) индуктивная связь; д) гальваническая связь.	ПК-7.В.1
7	Элементы в перечень элементов записывают в следующем порядке: а) в алфавитном порядке наименований элементов; б) в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений по возрастанию порядковых номеров; г) в начале записывают пассивные элементы (резисторы, конденсаторы и т.п.), затем – активные элементы.	ПК-8.З.1
8	Что является основным конструкторским документов в комплекте документации для сборочных единиц, комплексов, комплектов а) сборочный чертёж; б) чертёж общего вида; в) спецификацию и/или электронную структуру изделия (конструктивную) в соответствии с ГОСТ 2.053; г) габаритный чертёж.	ПК-8.У.1
9	За основные конструкторские документы для деталей принимают (выберите правильные ответы): а) чертёж детали; б) электронную модель детали; в) маршрутную карту для технологического процесса изготовления детали.	ПК-8.В.1
10	Какие материалы могут применяться для электромагнитных экранов? (выберите правильные ответы): а) металлы и их сплавы с высокой магнитной проницаемостью; б) металлы и их сплавы с высокой электропроводностью; в) диэлектрики.	ПК-13.З.1
11	Какие материалы могут применяться для электростатических экранов? (выберите правильные ответы): а) металлы (сталь, алюминий, медь, латунь); б) диэлектрики (поликор, сапфир, ситалл); в) токопроводящие краски; г) экранирующие ткани.	ПК-13.У.1
12	Какой вид электрического монтажа – объёмный или печатный – имеют преимущества с точки зрения электромагнитной совместимости? а) печатный монтаж обычно считается более помехозащищённым; б) объёмный монтаж обычно менее помехозащищённый (без применения экранирования); в) эти виды монтажа равноценны.	ПК-13.В.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

– Раздел 1. Введение в проблему электромагнитной совместимости. Тема 1.1. Электромагнитные помехи и сигналы. Стандарты в области электромагнитной совместимости. Тема 1.2. Виды паразитных связей в электронных средствах;

– Раздел 2. Схемотехнические методы обеспечения электромагнитной совместимости. Тема 2.1. Схемотехнические методы обеспечения целостности сигналов, питания, земли. Тема 2.2. Фильтры, ограничители напряжения и схемы защиты для подавления помех;

– Раздел 3. Конструктивные методы обеспечения электромагнитной совместимости. Тема 3.1. Помехи в межсоединениях. Тема 3.2. Проектирование цепей сигналов, питания и заземления. Тема 3.3. Экранирование аппаратуры.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся после завершения тем лекционного курса, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение практических занятий до прочтения соответствующих разделов с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые теоретические сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

В ходе занятия в случае необходимости студенты могут использовать персональные компьютеры (ноутбуки).

Практическое занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий. Основная часть включает процесс выполнения практической работы, оформление отчета и его защиту.

Заключительная часть содержит сбор отчетов студентов для проверки, подведение общих итогов занятия, оценку результатов работы студентов, выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений, изложение темы следующего практического занятия.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

Учебным планом не предусмотрено.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы.

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методические материалы по дисциплине.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости проводится оцениваем выполнения заданий на практических занятиях и проведения тестирования по пройденным разделам теоретического курса. Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация проводится с учетом результатов текущего контроля успеваемости.

Студент получает зачет с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» при выполнении следующих требований.

– В случае присутствия не менее чем на 85 % лекционных занятий, успешного выполнения не менее 81 % заданий на практических занятиях и ответов на тестовые задания, студент получает дифференцированный зачет с оценкой «отлично».

– В случае присутствия не менее чем на 85 % лекционных занятий, успешного выполнения от 61 % до 80 % заданий на практических занятиях и ответов на тестовые задания, студент получает дифференцированный зачет с оценкой «хорошо».

– В случае присутствия не менее чем на 75 % лекционных занятий, успешного выполнения от 41 % до 60 % заданий на практических занятиях и ответов на тестовые задания, студент получает дифференцированный зачет с оценкой «удовлетворительно».

– В случае успешного выполнения от 0 % до 40 % заданий на практических занятиях и ответов на тестовые задания, студент получает дифференцированный зачет с оценкой «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой