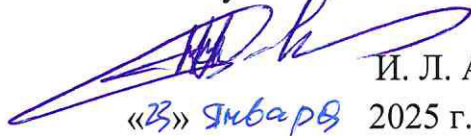


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

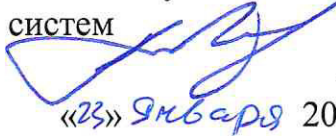
СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
«Радиоэлектроника и
телекоммуникации»

 И. Л. Афонин
«23» Января 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
радиоэлектроники и
интеллектуальных технических
систем

 А. А. Кабанов
«23» Января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика

(вид практики)

Б2.В.01(П) Конструкторская практика

(тип практики)

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

(код и направление подготовки / специальности)

Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов

(наименование профиля подготовки / специализации)

специалитет

(уровень высшего образования)

очная, 2025

(форма обучения, год набора)

Севастополь
2025

Рабочая программа производственной практики (Конструкторская практика) составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 09.02.2018 № 94 «Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — специальности по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы» (Зарегистрирован в Минюсте РФ 02 марта 2018 г. № 50243).

Рабочая программа производственной практики (Конструкторская практика) рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Радиоэлектроника и телекоммуникации» от «23» января 2025 г., протокол № 8.

Руководитель образовательной программы
Заведующий кафедрой
«Радиоэлектроника
и телекоммуникации», д.т.н., профессор
(должность, ученая степень, ученое звание)


(Подпись)

И. Л. Афонин
(И. О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры «Радиоэлектроника
и телекоммуникации», д.т.н., профессор
(должность, ученая степень, ученое звание)


(Подпись)

И. Л. Афонин
(И. О. Фамилия)

Рецензент:
профессор кафедры «Радиоэлектроника
и телекоммуникации», д.т.н., профессор
(должность, ученая степень, ученое звание)




(Подпись)

М. Б. Проценко
(И. О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели Конструкторской практики	4
2. Задачи Конструкторской практики	4
3. Место Конструкторской практики в структуре ООП ВО	5
4. Тип практики, способ и форма проведения	5
5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики	7
6. Структура и содержание конструкторской практики	9
6.1. Структура Конструкторской практики.....	9
6.2. Содержание Конструкторской практики	10
7. Формы отчетности по практике	13
8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике	14
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики обеспечение....	14
9.1. Основная литература.....	14
9.2. Дополнительная литература	15
9.3. Периодические издания	15
9.4. Интернет-ресурсы.....	18
9.5. Методические указания по практике.....	18
9.6. Информационные технологии.....	19
10. Материально-техническое обеспечение практики	19
Приложение 1	20
Приложение 2	21
Приложение 3	28

1. Цели Конструкторской практики

Целями конструкторской практики является изучение практических конструкций РЭА и технологического обеспечения производства и эксплуатации радиоаппаратуры, овладение навыками оформления технологической и конструкторской документации, сопровождающей производство, ремонт и техническое обслуживание РЭА. изучение средств автоматизации работы инженера в области радиотехники, позволяющих оформлять результаты работы с использованием современных вычислительных средств.

2. Задачи Конструкторской практики

Задачами конструкторской практики являются:

- ознакомление со структурой предприятия, характером его деятельности и видами продукции, трудностями в реализации производственной деятельности (поставки материалов и комплектующих изделий, сбыт продукции, поддержание высокого уровня технологического обеспечения и т.п.);
- участие обучающихся в производственной деятельности предприятия путем углубленного изучения конкретного производственного процесса и выполнения отдельных обязанностей, входящих в компетенцию инженера.

В результате прохождения конструкторской практики обучающийся **должен знать**:

- систему требований к конструкции РЭС;
- постановку и методы решения основных задач конструирования РЭС;
- способы оценки и обеспечения надежности и технологичности РЭС;
- основы эвристического и формализованного синтеза конструкции РЭС;
- приемы и методы экспериментальной отработки конструкции РЭС.

В результате прохождения практики обучающийся **должен уметь**:

- анализировать и дополнять требования технического задания на разработку РЭС;
- правильно построить последовательность разработки РЭС, выполнять разработку основных конструктивных решений РЭС уровней «ячейка», «блок»;
- выполнять предварительные расчеты, ставить и проводить экспериментальные исследования при решении основных задач конструирования РЭС;
- выполнять сравнительный анализ различных вариантов конструктивных решений разрабатываемого изделия.

В результате прохождения практики обучающийся **должен владеть**:

- профессиональным подходом в подготовке конструкторско-технологической документации, в использовании вычислительных средств, автоматизирующих конструкторско-технологические операции;
- умением применять современные программные средства, позволяющие решать основные задачи конструкторско-технологического характера, возникающие в процессе будущей профессиональной деятельности;
- индивидуальными конструкторско-технологическими способностями в решении задач в своей специальности;
- усвоенными в ходе аудиторных занятий, практическими решениями профессиональных конструкторско-технологических задач.

3. Место Конструкторской практики в структуре ООП ВО

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) специалитета по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы программа специалитета содержит Блок 2 «Практики». Конструкторская практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы учебного плана программы специалитета по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов».

В соответствии с учебным планом производственная практика проводится после изучения дисциплин Блока 1:

- Физика;
- Дисциплины модуля Высшая математика;
- Цифровое проектирование и оформление конструкторской документации;
- Теория электрических цепей и электротехника;
- Компонентная база в радиоэлектронике;
- Радиотехнические цепи и сигналы.

Учебные дисциплины и практики, которые изучаются параллельно и имеют связь планируемых результатов обучения, отсутствуют.

Знания, полученные при прохождении Конструкторской практики необходимы при выполнении курсовых проектов по изучаемым на 4 и 5 курсе дисциплинам.

В соответствии с учебным планом Конструкторская практика проводится в шестом семестре на протяжении 6 недель. Общий объем — 9 ЗЕ (324 ак. часа).

4. Тип практики, способ и форма проведения

Тип данной производственной практики — Конструкторская практика. Этот тип выбран в соответствии с определенными в ООП по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы на кафедре «Радиоэлектроника и телекоммуникации» СевГУ видами деятельности, на которые ориентирован специалитет в СевГУ.

Конструкторская практика на предприятиях осуществляется на основе договоров между Университетом и профильными (в данном случае предприятиями радиоэлектронного кластера), в соответствии с которыми предприятия предоставляют места для прохождения практики обучающимся Университета. Базы практики представлены в Табл. 4.1.

Табл. 4.1 — Базы Конструкторской практики

№ п.п.	Наименование и адрес предприятия	Вид договора, номер и дата заключения	Срок действия договора
1	ООО «Инжиниринговый центр СевГУ» 299011, г. Севастополь, ул. Терещенко, 18	договор о базе практики № 234 от 10.03.2016	бессрочный
2	ООО «ОПТИМА — ЮГ» 299011, г. Севастополь, ул. Адм. Октябрьского, 9	договор о базе практики № 357 от 28.03.2016	бессрочный
3	ГУП Севастополя «СЕВАСТОПОЛЬ ТЕЛЕКОМ» (ГУП С СЕВТЕЛЕКОМ) 299011, г. Севастополь, ул. Генерала Петрова, 15	договор о базе практики № 1244 от 26.05.2017	бессрочный
4	Акционерное общество «ЗАВОД «ФИОЛЕНТ» 295017, г. Симферополь, ул. Киевская, 34 / 2	договор о базе практики № 1286 от 30.05.2017	бессрочный

№ п.п.	Наименование и адрес предприятия	Вид договора, номер и дата заключения	Срок действия договора
5	ООО «Строительный Альянс» (СтройАльянс) 299003, г. Севастополь, ул. Балтийская, 14	договор о проведении практики обучающихся № 3073 от 13.03.2019	бессрочный
6	ООО «Инжиниринговый центр СевГУ» (ООО «ИЦ СевГУ») 299038, г. Севастополь, пр. Октябрьской Революции, 38, корп. 4	договор о проведении практики обучающихся № 3208 от 10.04.2019	бессрочный
7	ООО «Крымский научно-технологический центр имени профессора А. С. Попова» (ООО «КНТЦ им. Попова») 299057, г. Севастополь, пр. Октябрьской Революции, 23/3, кв. 67	договор о проведении практики обучающихся № 3209 от 10.04.2019	бессрочный
8	ОАО «УРАНИС - РАДИОСИСТЕМЫ» (ОАО «УРАНИС - РАДИОСИСТЕМЫ») 299053, г. Севастополь, ул. Вакуленчука, 33 Г	договор о проведении практики обучающихся № 3181 от 05.04.2019	бессрочный
9	ООО «УРАНИС» (ООО «УРАНИС») 299053, г. Севастополь, ул. Вакуленчука, 33 Г	договор о проведении практики обучающихся № 3183 от 05.04.2019	бессрочный
10	АО «»Производственное объединение «Северное машиностроительное предприятие» (СЕВМАШ)	договор о проведении практики обучающихся № 3214 от 12.04.2019	до 31.12.2021
11	Севастопольский Испытательный центр «Омега» — филиал ФГУП НИИР 299053, г. Севастополь, ул. Вакуленчука, 29	договор о проведении практики обучающихся № 3289 от 25.04.2019	бессрочный
12	ООО «Марлин-Юг» (ООО «Марлин-Юг») 346970, Ростовская обл., матвеево-Курганский р-н, Матвеев Курган п., Южная ул., дом № 30, офис 7	договор о проведении практики обучающихся № 3313 от 29.04.2019	бессрочный
13	ФГУП «Севастопольский морской завод имени Серго Орджоникидзе» 299001, г. Севастополь, ул. Героев Севастополя, 13	договор о проведении практики обучающихся № 3405 от 24.05.2019 (11.03.01, 11.05.01, 11.04.01)	бессрочный
14	Акционерное общество «КБ радиосвязи» 299053, г. Севастополь, ул. Вакуленчука, 29	договор о проведении практики обучающихся № 3421 от 27.05.2019	бессрочный
15	Акционерное общество «Центральное конструкторское бюро «Коралл» 299028, г. Севастополь, ул. Репина, 1	договор о проведении практики обучающихся № 3336 от 29.05.2019	бессрочный

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик выбирается с учетом состояния их здоровья и требований по доступности прохождения практики.

Форма проведения учебной практики — путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

При этом способ проведения: стационарная.

Стационарной является Конструкторская практика, которая проводится в Университете либо в организации (далее — профильная организация), деятельность которой соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемых в рамках ООП ВО по специальности 11.05.01, и расположенной на территории г. Севастополя.

5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

В результате прохождения Конструкторской практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции.

Профессиональные компетенции (ПК):

- Готов участвовать в процессе внедрения разработанного радиоэлектронного устройства или системы (ПК-4);
- Способен подготавливать технический проект радиоэлектронного устройства или системы, включая разработку принципиальной схемы всего устройства и его деталей, выбор типа элементов, в том числе в среде цифрового проектирования с использованием пакетов прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысокочастотного диапазона и антенн (ПК-5);
- Способен разрабатывать и оформлять все виды конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов (ПК-7);
- Готов проводить работы по проведению приемочных испытаний и настройки, а также систематизации данных об отказах радиоэлектронных устройств и систем (ПК-9);
- Способен вносить коррекцию в конструкторскую документацию по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) радиоэлектронного устройства или системы (ПК-10);
- Готов руководить коллективом исполнителей для реализации поставленных задач (ПК-12);
- Способен осуществлять проектирование прототипа аппаратных средств (ПК-14);
- Способен осуществлять локализацию, анализ, диагностику и устранение дефектов (конструкционных, производственных, эксплуатационных) в радиоэлектронной аппаратуре (ПК-17).

Планируемые результаты обучения при прохождении Конструкторской практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, сведены в Табл. 5.1.

Табл. 5.1 — Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Формируемые в результате освоения ООП ВО компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики		
	Владеть	Уметь	Знать
Профессиональные компетенции			
ПК-4	навыками участия в процессе внедрения разработанного радиоэлектронного устройства или системы	участвовать в процессе внедрения разработанного радиоэлектронного устройства или системы	теорию, методы и средства, необходимые для участия в процессе внедрения разработанного радиоэлектронного устройства или системы

Формируемые в результате освоения ООП ВО компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики		
	Владеть	Уметь	Знать
ПК-5	навыками подготовки технического проекта радиоэлектронного устройства или системы, включая разработку принципиальной схемы всего устройства и его деталей, выбор типа элементов, в том числе в среде цифрового проектирования с использованием пакетов прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысокочастотного диапазона и антенн	подготавливать технический проект радиоэлектронного устройства или системы, включая разработку принципиальной схемы всего устройства и его деталей, выбор типа элементов, в том числе в среде цифрового проектирования с использованием пакетов прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысокочастотного диапазона и антенн	теорию, методы и средства, необходимые для подготовки технического проекта радиоэлектронного устройства или системы, включая разработку принципиальной схемы всего устройства и его деталей, выбор типа элементов, в том числе в среде цифрового проектирования с использованием пакетов прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысокочастотного диапазона и антенн
ПК-7	навыками разработки и оформления всех видов конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов	разрабатывать и оформлять все виды конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов	теорию, методы и средства, необходимые для разработки и оформления всех видов конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов
ПК-9	навыками проведения работ по проведению приемочных испытаний и настройки, а также систематизации данных об отказах радиоэлектронных устройств и систем	проводить работы по проведению приемочных испытаний и настройки, а также систематизации данных об отказах радиоэлектронных устройств и систем	теорию, методы и средства, необходимые для проведения работ по проведению приемочных испытаний и настройки, а также систематизации данных об отказах радиоэлектронных устройств и систем
ПК-10	навыками внесения коррекции в конструкторскую документацию по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) радиоэлектронного устройства или системы	вносить коррекцию в конструкторскую документацию по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) радиоэлектронного устройства или системы	теорию, методы и средства, необходимые для внесения коррекции в конструкторскую документацию по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) радиоэлектронного устройства или системы
ПК-12	навыками руководства коллективом исполнителей для реализации поставленных задач	руководить коллективом исполнителей для реализации поставленных задач	теорию, методы и средства, необходимые для руководства коллективом исполнителей для реализации поставленных задач

Формируемые в результате освоения ООП ВО компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики		
	Владеть	Уметь	Знать
ПК-14	навыками осуществления проектирования прототипа аппаратных средств	осуществлять проектирование прототипа аппаратных средств	теорию, методы и средства, необходимые для осуществления проектирования прототипа аппаратных средств
ПК-17	навыками осуществления локализации, анализа, диагностики и устранения дефектов (конструкционных, производственных, эксплуатационных) в радиоэлектронной аппаратуре	осуществлять локализацию, анализ, диагностику и устранение дефектов (конструкционных, производственных, эксплуатационных) в радиоэлектронной аппаратуре	теорию, методы и средства, необходимые для осуществления локализации, анализа, диагностики и устранения дефектов (конструкционных, производственных, эксплуатационных) в радиоэлектронной аппаратуре

6. Структура и содержание конструкторской практики

6.1. Структура Конструкторской практики

Структура Конструкторской практики представлена в Табл. 6.1.

Табл. 6.1 — Структура Конструкторской практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу, и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
	Организационный	Оформление направления на практику	—	Получение дневника практики
1	Раздел 1 Ознакомительный.	Ознакомление практикантов с производственным процессом предприятия. Вводный инструктаж по ТБ, инструктаж на рабочем месте (при необходимости).	10 ч.	Проверка дневника практики
2	Раздел 2 Работа с источниками информации.	Анализ индивидуального задания на практику. Сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и литературного материала в соответствии с тематикой индивидуального задания.	54 ч.	Проверка дневника практики
3	Раздел 3 Производственный	Выполнение научно-исследовательских, производственных и научно-производственных заданий, наблюдения, измерения, проведение вычислительных и натурных экспериментов, моделирование радиотехнических процессов, устройств и систем	200 ч.	Проверка дневника практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу, и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
4	Раздел 4 Подготовка отчетных материалов	Подготовка статьи в журнал (и/или доклада на конференцию и отчета по практике.	54 ч.	Проверка отчета по практике
5	Зачет по практике	Семинар	6 ч.	

6.2. Содержание Конструкторской практики

Организационный этап

Перед началом практики руководителем практики от университета проводится организационное собрание, на котором обучающимся разъясняются цели и задачи практики, выдаются дневники практики и направления на предприятия — места прохождения практики. Индивидуальное задание на практику формируется руководителем практики от Университета в соответствии с рекомендациями научного руководителя обучающегося и темой выпускной квалификационной работы. Форма индивидуального задания на практику приведена в Приложении 1. Форма дневника практики приведена в Приложении 2.

Раздел 1. Ознакомительный.

Ознакомление обучающихся с производственным процессом предприятия: не первом этапе планируется ознакомление практикантов с конструкторским процессом, реализуемым на кафедре «Радиоэлектроника и телекоммуникации» (или в профильных организациях и на предприятиях радиоэлектронного кластера, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям: посещение цехов, производственных участков, ознакомление с тематикой и процессом проводимых сотрудниками работ, ознакомление с возможностями аппаратуры и программных средств, используемых при производстве тех или иных радиоэлектронных изделий. Вводный инструктаж по ТБ, инструктаж на рабочем месте (при необходимости).

Раздел 2. Работа с источниками информации.

Анализ индивидуального задания на практику: требуется конкретизировать, уточнить тематику производственной (конструкторской) работы, согласовать ее с руководителем практики от предприятия, обозначить цель и задачи конструкторской практики, выявить направления работы, позволяющие обеспечить новизну и практическую ценность будущей выпускной квалификационной работы; составить план работы, указать необходимое оборудование и программное обеспечение.

Раздел 3. Производственный

Выполнение производственных и научно-производственных заданий, наблюдения, измерения, проведение вычислительных и натурных экспериментов, моделирование радиотехнических процессов, устройств и систем. Для конкретных задач, определенных планом, выбираются и при необходимости обосновываются технологии производства. Для конкретных производств указываются режимы работы оборудования, условия производства, диапазоны изменения влияющих факторов и т.п. При представлении материалов, следует избегать прямого приведения фактических результатов всех экспериментов, расчетов, измерений; необходимо на основании анализа полученных данных сделать самостоятельные выводы, проиллюстрировав их наиболее значимыми результатами. Накопленные материалы должны быть использованы для подготовки разделов основной части

выпускной квалификационной работы. Следует обратить внимание на соответствие результатов и выводов поставленным задачам, сформулированной цели исследования.

Раздел 4

Подготовка отчетных материалов. Подготовка статьи в журнал (и/или доклада на конференцию, заявки на изобретение) и отчета по практике.

Документом, подтверждающим прохождение практики обучающимся, является заполненный дневник практики, заверенный подписью руководителя профильной организации и печатью. В течение практики обучающийся обязан вести дневник, в котором в соответствии с индивидуальным заданием необходимо фиксировать этапы работы, рабочие задания и основные результаты выполненной работы. Дневник содержит производственную характеристику обучающегося руководителя практики от профильной организации.

Основным документом по итогам прохождения конструкторской практики является отчет по практике.

Образец титульного листа отчета о практике приведен в Приложении 3. Требования к оформлению отчета — в соответствии с [4].

Структура отчета о практике:

- титульный лист;
- индивидуальное задание на практику;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Желательно на основании результатов практики подготовить материал к публикации: для статьи в журнал и/или доклада на конференцию, заявки на изобретение. В этой работе должна быть раскрыта актуальность исследований, обозначена проблема, поставлена задача исследований, показан путь решения задачи, сделаны выводы.

Зачет по практике

По окончании практики проводится итоговый семинар, на котором каждый обучающийся кратко представляет и анализирует результаты своей работы, подготовив электронную презентацию (в свободной форме).

Производственная деятельность в период прохождения практики оценивается с учетом отзыва научного руководителя обучающегося, производственной характеристики руководителя практики от профильной организации или предприятия, качества представленных отчетных материалов и результатов обсуждения работы на итоговом семинаре.

Итоги практики обсуждаются на заседании выпускающей кафедры с возможным участием представителей профильных организаций или предприятий. Отчеты по практике регистрируются и хранятся на выпускающей кафедре, согласно Положению о практике.

Форма аттестации по итогам практики — зачет с оценкой.

Содержание конструкторской практики включает:

Тема 1. Системный подход к изделию и процессу его проектирования:

- введение. Понятия «радиоэлектронное средство», «техническая система». Поколения РЭС. Жизненный цикл изделия. Иерархия конструктивных уровней. Общие принципы конструирования. Показатели эффективности и качества РЭС. Обобщенные показатели: экономическая эффективность, надежность, технологичность;

- группы требований к РЭС: устойчивость к климатическим и механическим воздействиям, эргономические, эстетические и экологические требования, патентно-правовые требования.

Тема 2. Обеспечение работоспособности РЭС.

- тепловой режим РЭС и его обеспечение: виды теплопередачи; общее уравнение теплопередачи и его электротехническая аналогия; виды систем обеспечения теплового режима; выбор СОТР;
- механические воздействия и их описание: степени свободы; уравнение колебаний тела с одной степенью свободы при вязком трении и кинематическом воздействии. Конструирование РЭС, стойкой к механическим воздействиям: вибрации, ударам, акустическим ударам, линейным и центробежным ускорениям, ветровым нагрузкам;
- паразитные связи и наводки в РЭС. Виды паразитных связей и их описание: кондуктивная, емкостная, взаимоиндуктивная, электромагнитная; физические механизмы и эквивалентные схемы;
- борьба с паразитными связями и наводками: классификация; пассивные и активные меры борьбы по видам связей.

Тема 3. Обеспечение надежности РЭС и точности выходного параметра РЭС.

- интегральные и дифференциальные показатели потока отказов. Зависимость интенсивности отказов от внешних воздействий и времени наработки;
- логически эквивалентные схемы и показатели надежности устройств: без резервирования, с поэлементным резервированием, с общим резервированием;
- постановка и методы решения задачи обеспечения точности и параметрической надежности изделия;
- ознакомление с САПР *P-CAD*;
- выполнение принципиальных схем: полной схемы РЭУ и схемы РЭФУ на печатной плате;
- разработка печатной платы для РЭФУ. Выполнение документации для РЭУ и РЭФУ. Выполнение документации для блока. Сдача результатов выполнения индивидуальных заданий по освоению САПР *P-CAD*;
- исследование локального теплового режима РЭУ. Экспериментальные исследования;
- анализ технологических процессов и технологического разброса параметров электрорадиоизделий. Экспериментальные исследования. Выполнение статистической обработки результатов;
- исследование и обеспечение точности выходного параметра РЭУ. Экспериментальные исследования;
- исследование паразитных связей на печатных платах и методов борьбы с ними. Экспериментальные исследования.
- исследование системы амортизации радиоэлектронного блока. Экспериментальные исследования.

В процессе проведения конструкторской практики возможно проведение практических занятий по нижеперечисленной тематике:

- развитие конструкций РЭА. Поколения РЭА;
- роль элементной базы и технологии в развитии принципов конструирования;
- классификация РЭА по объектам-носителям. Классификация конструктивных исполнений РЭА по условиям эксплуатации;
- анализ конструкции радиоизмерительных приборов и спецаппаратуры;

- система стандартов в радиоэлектронике;
- методика выбора компоновки, разбиения принципиальной схемы на схемы конструктивных единиц;
- дополнение принципиальной схемы источником питания;
- дополнение принципиальной схемы фильтром кондуктивной наводки;
- выполнение принципиальной схемы по ЕСКД;
- выполнение перечня элементов к принципиальной схеме;
- методика выбора вида и параметров монтажа;
- выполнение чертежа печатной платы;
- выполнение сборочного чертежа ячейки;
- составление спецификации к сборочному чертежу;
- выполнение чертежа общего вида изделия;
- анализ надежности РЭС.

Типовой календарный план прохождения практики должен включать:

Оформление пропуска на предприятие, инструктаж по технике безопасности и охране труда, ознакомление с рабочим местом, получение индивидуального задания.

Ознакомление со структурой предприятия и производственного отдела (участка), направлениями производственной деятельности путем ознакомления с литературой и документами, участия в беседах с ведущими специалистами, в экскурсиях по цехам, участкам, производственным подразделениям.

Участие в выполнении производственных заданий на рабочих местах — продолжительность выбирается с учетом производственной необходимости и условиями достижения учебной цели.

Выполнение индивидуального задания, включая самостоятельную работу с научной литературой и нормативно-технической документацией.

Оформление отчета по производственной практике, включая оценку качества работы обучающегося в дневнике практики.

Сдача имущества, литературы, пропуска.

На основании предложенного плана, руководитель практики от предприятия составляет индивидуальный план — график прохождения конструкторской практики с учетом особенностей предприятия и точным указанием сроков выполнения.

Индивидуальное задание

В качестве тем для индивидуального выполнения рекомендуется выбирать один или несколько актуальных вопросов, связанных с производственной деятельностью специалистов радиотехнического профиля на данном направлении производственной деятельности предприятия. Это могут быть, например, следующие вопросы:

- анализ качественных показателей конструкции выпускаемого изделия;
- самостоятельное выполнение макета (макетов) изделия или его отдельного узла (узлов), выполнение экспериментальных исследований макета (макетов);
- компьютерное моделирование изделия, технологического процесса, потока отказов оборудования и т.п.;
- разработка или корректировка одного из технологических процессов или его отдельных стадий, необходимых для изготовления выпускаемого на данном предприятии изделия или обслуживаемого, ремонтируемого или испытываемого изделия.

7. Формы отчетности по практике

Результаты прохождения практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации – защиты отчета о прохождении практики.

Форма отчетности: собеседование.

Сроки предоставления отчета и дневника практики: не позднее пятницы последней недели прохождения практики, согласно графику учебного процесса.

Структура отчета представляет собой индивидуальное задание и краткое описание результатов проделанной работы.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Порядок оценивания результатов прохождения практик обучающимися и форма контроля осуществляются согласно Табл. 6.1.

Типовые задания на прохождение практики:

- исследование и разработка системы мониторинга транспортных средств концепции Интернет вещей;
- исследование и разработка малогабаритной цифровой радиостанции на основе сигнала с расширенным спектром;
- разработка и исследование антенной решётки системы мобильной связи пятого поколения;
- разработка и исследование активной волоконно-оптической линии связи;
- модернизация городской телефонной сети.

Критерии оценивания формируемых компетенций приведены в Табл. 8.1.

Табл. 8.1 — Критерии оценивания

Оценка <i>ECTS</i>	Определение оценки в системе <i>ECTS</i>	Оценка в баллах по рейтинговой системе СевГУ	Традиционная оценка
<i>A</i>	Отлично — отличная работа, в которой может быть допущена одна незначительная ошибка	90—100	Отлично
<i>B</i>	Очень хорошо — работа выше среднего уровня с несколькими незначительными ошибками	82—89	Хорошо
<i>C</i>	Хорошо — обыкновенная работа с несколькими ошибками	74—81	Хорошо
<i>D</i>	Удовлетворительно — средняя неплохая работа, но со значительными недостатками	64—73	Удовлетворительно
<i>E</i>	Достаточно — работа удовлетворяет минимальной положительной оценке	60—63	Удовлетворительно
<i>FX</i>	Не сдано — требуется незначительная доработка для достижения минимальной положительной оценки	35—59	Неудовлетворительно
<i>F</i>	Не сдано — для достижения минимальной положительной оценки требуется значительная дополнительная работа	1—34	Неудовлетворительно

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

9.1. Основная литература

Основная литература представлена в Табл. 9.1.

Табл. 9.1 — Основная литература

№ п/п	Наименование учебника, пособия	Кол-во экземпляров в биб-ке	Примечание
1	Каленкович, Н. И. Радиоэлектронная аппаратура и основы её конструкторского проектирования : учебно-метод. по-	4	

№ п/п	Наименование учебника, пособия	Кол-во экземпляров в биб-ке	Примечание
	собие / Н. И. Каленкович [и др.]. — Минск : БГУИР, 2008. — 200 с.		
2	Кофанов, Ю. Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надёжности радиоэлектронных средств : учебник для вузов / Ю. Н. Кофанов. — М. : Радио и связь, 1991. — 360 с.	3	
3	Баканов, Г. Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский. — М. : Академия, 2007. — 368 с.	3	
4	Гель, П. П. Конструирование и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры / П. П. Гелль, Н. К. Иванов-Есипович. — Л. : Энергоатомиздат, 1984. — 536 с.	26	
5	Парфенов, Е. М. Проектирование конструкций радиоэлектронной аппаратуры / Е. М. Парфенов, А. Е. Камышная, В. М. Усачов. — М. : Радио и связь, 1989. — 272 с.	50	

9.2. Дополнительная литература

Дополнительная литература представлена в Табл. 9.2.

Табл. 9.2 — Дополнительная литература

№ п/п	Наименование учебника, пособия	Кол-во экземпляров в биб-ке	Примечание
1	Яншин, А. А. Теоретические основы конструирования, технологии и надёжности ЭВА / А. А. Яншин. — М. : Радио и связь, 1983. — 312 с.	13	
2	Справочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования / Под. ред. Варламова Р. Г. — М. : Сов. Радио, 1980. — 480 с.	53	
3	Горобец, А. И. Справочник по конструированию радиоэлектронной аппаратуры (печатные узлы) / А. И. Горобец, А. И. Степаненко, В. М. Коронкевич. — К. : Техника, 1985. — 312 с.	13	
4	Практическое пособие по учебному конструированию РЭА / Под ред. К. Б. Круковского-Синевица, Ю. Л. Мазора. — К. : Вища школа, 1992. — 494 с.	14	

9.3. Периодические издания

Все периодические издания взяты с ресурса <http://elibrary.ru/titles.asp> и сведены в Табл. 9.3.

Табл. 9.3 — Периодические издания по радиоэлектронике и инфокоммуникационным технологиям

№	Журнал	Имеет полные тексты на eLIBRARY.RU
1	<i>Journal of Communications Technology and Electronics</i> Pleiades Publishing, Ltd. (Плеадес Паблишинг, Лтд)	НЕТ
2	<i>Journal of Russian Laser Research</i>	НЕТ

№	Журнал	Имеет полные тексты на eLIBRARY.RU
	<i>Springer New York Consultants Bureau</i>	
3	Quantum Electronics Turpion Limited	НЕТ
4	Radiophysics and Quantum Electronics <i>Springer New York Consultants Bureau</i>	НЕТ
5	Russian Microelectronics <i>Pleiades Publishing, Ltd.</i> (Плеадес Паблишинг, Лтд)	НЕТ
6	Автоматизация процессов управления Научно-производственное объединение «Марс»	ДА
7	Автометрия Издательство Сибирского отделения РАН	ДА
8	Антенны. — Издательство Радиотехника	НЕТ
9	Биомедицинская радиоэлектроника Издательство Радиотехника	НЕТ
10	Вестник Концерн ПВО Алмаз-Антей Концерн ПВО «Алмаз-Антей»	ДА
11	Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы Поволжский государственный технологический университет	ДА
12	Вестник Рязанского государственного радиотехнического уни- верситета Рязанский государственный радиотехнический университет	НЕТ
13	Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника Южно-Уральский государствен- ный университет (национальный исследовательский университет)	ДА
14	Вопросы радиоэлектроники. Серия: Техника телевидения Научно-исследовательский институт телевидения	ДА
15	Гетеромагнитная микроэлектроника ОАО Научно-исследовательский институт «Тантал»	ДА
16	Датчики и системы «Сенсидат-Плюс»	ДА
17	Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники Томский государственный университет систем управления и ра- диоэлектроники	ДА
18	Журнал радиоэлектроники Институт радиотехники и электрони- ки имени В. А. Котельникова РАН	ДА
19	Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника Санкт-Петербургский государственный электротехнический уни- верситет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина)	НЕТ
20	Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники Национальный исследовательский технологический уни- верситет «МИСиС»	ДА
21	Известия высших учебных заведений. Электроника Национальный исследовательский университет «Московский ин- ститут электронной техники»	ДА
22	Известия Института инженерной физики Межрегиональное об-	ДА

№	Журнал	Имеет полные тексты на eLIBRARY.RU
	публичное учреждение «Институт инженерной физики»	
23	Известия Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета ЛЭТИ Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина)	НЕТ
24	Информационно-измерительные и управляющие системы Издательство Радиотехника	ДА
25	Информационные системы и технологии Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет — учебно-научно-производственный комплекс»	ДА
26	Квантовая электроника Физический институт имени П. Н. Лебедева Российской академии наук	НЕТ
27	Мехатроника, автоматизация, управление Издательство «Новые технологии»	НЕТ
28	Микроэлектроника Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук. — Издательство «Наука»	НЕТ
29	Морская радиоэлектроника Отраслевые журналы	ДА
30	Нано- и микросистемная техника. — «Новые технологии»	ДА
31	Наноиндустрия Рекламно-издательский центр «Техносфера»	ДА
32	Практическая силовая электроника Закрытое акционерное общество «ММП-Ирбис»	ДА
33	Прикладная физика. — ООО «Издательский дом МФО»	ДА
34	Проектирование и технология электронных средств Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых	ДА
35	Радиопромышленность Центральный научно-исследовательский институт экономики, систем управления и информации «Электроника»	ДА
36	Радиотехника и электроника Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук — «Наука»	ДА
37	Радиотехнические и телекоммуникационные системы Муромский институт (филиал) Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»	ДА
38	Техника радиосвязи Омский научно-исследовательский институт приборостроения	ДА
39	Технологии электромагнитной совместимости Издательский дом «Технологии»	ДА
40	Успехи прикладной физики. — НПО «Орион»	ДА
41	Успехи современной радиоэлектроники. — Радиотехника	НЕТ
42	Физические основы приборостроения Научно-технологический	ДА

№	Журнал	Имеет полные тексты на eLIBRARY.RU
	центр уникального приборостроения РАН	
43	Цифровая обработка сигналов Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи имени А. С. Попова	НЕТ
44	Электроника: Наука, технология, бизнес Рекламно-издательский центр «ТЕХНОСФЕРА»	ДА
45	Электротехнические и информационные комплексы и системы Уфимский государственный университет экономики и сервиса	ДА

9.4. Интернет-ресурсы

№	Электронный адрес	Пояснение к использованию
1	http://www.bibliocomplectator.ru	ЭБС «Библиокомплектатор» *
2	http://znanium.com	ЭБС « <i>Znanium.com</i> » (научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Контент отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС « <i>Znanium.com</i> » соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования) **
3	freepatent.ru	Патентный поиск по международной патентной классификации
4	http://www.electronics.ru/	Электронный журнал «Электроника»
5	http://www.mwjournal-digital.com	Электронный журнал « <i>Microwave Journal</i> » (официальный, в свободном доступе)
6	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань» ***
7	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека
8	https://www.scopus.com	Библиографическая и реферативная база данных <i>Scopus</i>
9	http://ru.wikipedia	Радиотехника // Википедия. [2009—2015]

Примечание:

* — доступ возможен из сети ВУЗа и библиотеки; для удаленного пользования ресурсом необходимо зарегистрироваться в аудитории 311 научной библиотеки СевГУ;

** — требуется индивидуальная регистрация в ЭБС с бесплатным доступом на 30 дней;

*** — доступ возможен из сети ВУЗа и библиотеки.

9.5. Методические указания по практике

Учебно-методическое обеспечение предоставляется кафедрой «Радиоэлектроника и телекоммуникации», на базе которой организуется производственная практика или предприятием радиоэлектронного профиля, на котором проводится практика.

Возможно использование учебно-методических пособий, разработанных на кафедре «Радиоэлектроника и телекоммуникации». Эти разработки представлены в Табл. 9.4.

Табл. 9.4 — Учебно-методические пособия

№ п/п	Наименование учебно-методического пособия	Кол-во экземпляров	Примечание
1	Учебное пособие по дисциплине «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных	Электронный вариант	

№ п/п	Наименование учебно-методического пособия	Кол-во экземпляров	Примечание
	средств» для студентов очной и заочной форм обучения направления 11.03.01 — Радиотехника, специальности 11.05.01 — «Радиоэлектронные системы и комплексы» / СевГУ; сост. В. Г. Слёзкин. — Севастополь : изд-во СевГУ, 2015. — 84 с.		
2	Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств» для студентов очной и заочной форм обучения направления 11.03.01 — Радиотехника, специальности 11.05.01 — «Радиоэлектронные системы и комплексы» / СевГУ; сост. В. Г. Слёзкин. — Севастополь : изд-во СевГУ, 2015. — 44 с.	Электронный вариант	
3	Лабораторный практикум по дисциплине «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств»: методические указания для студентов очной и заочной форм обучения направления 11.03.01 — Радиотехника, специальности 11.05.01 — «Радиоэлектронные системы и комплексы» / СевГУ; сост. В. Г. Слёзкин. — Севастополь : изд-во СевГУ, 2015. — 79 с.	Электронный вариант	
4	Оформление текстовых работ : учебно-методическое пособие для преподавателей и обучающихся всех форм обучения по всем направлениям и специальностям кафедры «Радиоэлектроника и телекоммуникации» [Электронный ресурс] / Севастопольский государственный университет; сост. В. Г. Слёзкин. — Севастополь : Издательство СевГУ, 2020 — 26 с. — Ред. 28.11.2022 г.	Электронный вариант	

9.6. Информационные технологии

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) определяются тематикой исследований и приводятся в отчете по практике.

Возможно использование программного обеспечения, имеющегося на кафедре «Радиоэлектроника и телекоммуникации». Оно представлено в Табл. 9.5.

Табл. 9.5 — Программное обеспечение

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Кол-во	Примечание
1	Комплект программ для выполнения расчётов к лабораторным работам по дисциплине ОКТП РЭС. Разработка кафедры РТ СевГУ.	4	Б-404
2	Пакет прикладных программ <i>P-CAD</i> 2006.	12	Б-402
3	Пакет прикладных программ <i>AutoCAD</i> 2006.	12	Б-402

10. Материально-техническое обеспечение практики

Научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, необходимые для полноценного прохождения практики, предоставляется предприятием, на котором проходит практику обучающийся.

Приложение 1
Пример оформления индивидуального задания

СОГЛАСОВАНО
Руководитель практики
от профильной организации

(И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

(И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 20 ____ г.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
НА ПРАКТИКУ**

_____ (_____)
(вид практики) (тип практики)

(Фамилия, имя, отчество обучающегося)

Направление подготовки (специальность) _____

Институт _____

Кафедра _____

Наименование организации, в которой проводится практика

Сроки практики _____

Содержание и рабочий график (план) практики

Срок предоставления отчета _____

Руководитель практики от Университета _____ /Фамилия И.О./
(подпись)

Задание получил _____ /Фамилия И.О. обучающегося/
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Приложение 2
Пример оформления дневника по практике

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

(вид и тип практики)

обучающегося

(фамилия, имя, отчество)

Институт

Кафедра

Уровень образования

Направление подготовки
(специальность)

Профиль (специализация)

_____ курс, группа _____

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество)

Прибыл на предприятие (в организацию, учреждение)

М.П. “ ” 20__ г.

(подпись) (должность, фамилия и инициалы ответственного лица)

Отметки о проведении инструктажа

Наименование инструктажа	Дата проведения инструктажа	ФИО, должность инструктирующего	Подпись	
			Инструктирующего	Инструктируемого
Инструктаж по технике безопасности				
Инструктаж по охране труда				
Инструктаж по пожарной безопасности				
Инструктаж по правилам внутреннего распорядка				

Убыл из предприятия (организации, учреждения)

М.П. “ ” 20__ г.

(подпись) (должность, фамилия и инициалы ответственного лица)

Индивидуальное задание

[illegible]

Руководитель практики от Университета

(ПОДПИСЬ)

(инициалы и фамилия)

« » 20 г.

Рабочий график (план) прохождения практики

[illegible]

Руководитель практики от Университета

(подпись)

(инициалы и фамилия)

« » 20 Г.

Рабочие записи во время практики

[illegible]

Сведения об уровне освоения обучающимися компетенций

[illegible]

Руководитель практики от Университета

(подпись)

(инициалы и фамилия)

Руководитель практики от профильной (волонтерской) организации
(при наличии)

(ПОДПИСЬ)

(инициалы и фамилия)

« » 20 Г.

Оценка результатов прохождения практики обучающимся

(заполняется руководителем практики от Университета)

(Фамилия, имя, отчество обучающегося)

Дата сдачи отчета «_____» _____ 20__ г.

Оценка: _____

Руководитель практики от Университета

(подпись)

(инициалы и фамилия)

Приложение 3

Пример оформления титульного листа отчета о практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____

Кафедра _____

№	Дата поступления на кафедру	Подпись отв. за регистрацию	Подпись преподавателя

ОТЧЕТ

о _____ (вид практики) _____ (тип практики) практике

в _____
(наименование организации)

Выполнил _____
(Фамилия И.О. обучающегося)

_____ (шифр группы)

Направление / специальность _____

_____ (код, наименование)

Руководитель практики от Университета

_____ (должность)

_____ (Фамилия И.О. руководителя)

Севастополь

20__ г.