

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 09.07.2023 20:55:12

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа практики Тип практики

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Закреплена за кафедрой

Кафедра ППЭ и ФПП

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Вид практики

Производственная

Способ проведения практики

Форма проведения практики

дискретно

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

216

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 6

аудиторные занятия

0

самостоятельная работа

216

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	216	216	216	216
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Орлова Марина Николаевна

Рабочая программа

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА (приказ от 02.04.2015 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА, 11.03.04-БЭН-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра ШЭ и ФШ

Протокол от 21.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Диденко С.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Приобретение опыта работы на высокотехнологичном производстве, теоретическое и практическое освоение всех технологических операций, применяемых при создании полупроводниковых приборов; поиск научно-обоснованных конструктивно-технологических решений, позволяющих совершенствовать выпускаемую продукцию и создавать устройства, работающие на новых физических принципах
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б2.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.2	Иностранный язык	
2.1.3	Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике	
2.1.4	Метрология, стандартизация и технические измерения в полупроводниковой электронике	
2.1.5	Статистическая физика	
2.1.6	Физические свойства кристаллов	
2.1.7	Электроника	
2.1.8	Математическая статистика и анализ данных	
2.1.9	Методы математической физики	
2.1.10	Основы квантовой механики	
2.1.11	Практическая кристаллография	
2.1.12	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.13	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.14	Физика	
2.1.15	Физическая химия	
2.1.16	Электротехника	
2.1.17	Математика	
2.1.18	Органическая химия	
2.1.19	Философия	
2.1.20	Химия	
2.1.21	Инженерная и компьютерная графика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Дефекты в оптоэлектронных полупроводниковых приборах на широкозонных материалах	
2.2.2	Ионно-плазменная обработка материалов	
2.2.3	Компьютерные технологии проектирования процессов наноэлектроники	
2.2.4	Материаловедение ферритов и родственных магнитных систем	
2.2.5	Методы исследования материалов и структур электроники	
2.2.6	Наноэлектроника полупроводниковых приборов и устройств	
2.2.7	Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ	
2.2.8	Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок	
2.2.9	Оформление результатов научной деятельности	
2.2.10	Полевые полупроводниковые приборы	
2.2.11	Полупроводниковая наноэлектроника	
2.2.12	Производственный менеджмент	
2.2.13	Физико-математические модели процессов наноэлектроники	
2.2.14	Функциональная наноэлектроника	
2.2.15	Вакуумная и плазменная электроника	
2.2.16	Квантоворазмерные структуры в наноэлектронике	
2.2.17	Магнитные измерения	
2.2.18	Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики	
2.2.19	Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники	
2.2.20	Нормы и правила оформления ВКР	
2.2.21	Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики	

2.2.22	Основы радиационной стойкости изделий электронной техники
2.2.23	Основы технологии электронной компонентной базы
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.25	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.26	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.27	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.28	Приборы квантовой и оптической электроники
2.2.29	Процессы вакуумной и плазменной электроники
2.2.30	Светоизлучающие полупроводниковые приборы
2.2.31	Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики
2.2.32	Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом
2.2.33	Элементы и устройства магнитоэлектроники

ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Знать:
ОПК-2-33 Методы исследования полупроводниковых материалов и основные подходы к их реализации
ОПК-2-32 Основные параметры и характеристики приборов и устройств нанoeлектроники
ОПК-2-31 Основные методы измерения параметров и характеристик приборов и устройств нанoeлектроники
ПК-5: Способность разрабатывать технические описания на отдельные блоки изделий электронной техники
Знать:
ПК-5-31 Устройство и назначение отдельных блоков изделий электронной техники
ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники
Знать:
ПК-2-31 Режимы технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники
ОПК-5: Способен демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Знать:
ОПК-5-32 Экономические, организационные и управленческие вопросы нанoeлектроники
ОПК-5-31 Методы управления проектами, рисками и изменениями
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-32 Источники и способы сбора информации для решения поставленных задач
УК-2-31 Действующие правовые нормы, имеющихся ресурсы и ограничения
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Знать:
УК-3-31 Средства обмена информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У1 Интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели

ОПК-5: Способен демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Уметь:
ОПК-5-У1 Проводить комплексные исследования при проектировании объектов нанoeлектроники
ОПК-5-У2 Применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами
ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники
Уметь:
ПК-2-У1 Проводить технологические операции процессов производства изделий микроэлектроники с соблюдением технологических режимов
ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники
Уметь:
ПК-4-У1 Обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Уметь:
УК-3-У1 Осознать и формулировать свою роль в коллективе при реализации проектов и решении задач
ПК-5: Способность разрабатывать технические описания на отдельные блоки изделий электронной техники
Уметь:
ПК-5-У1 Описывать устройство и назначение отдельных блоков изделий электронной техники
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Уметь:
УК-3-У2 Ставить цели и задачи при осуществлении совместной деятельности в коллективе
ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Уметь:
ОПК-2-У1 Проводить экспериментальные исследования с помощью стандартного технологического и измерительного оборудования
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У2 Выбирать оптимальные способы решения на основе имеющихся данных
ПК-5: Способность разрабатывать технические описания на отдельные блоки изделий электронной техники
Владеть:
ПК-5-В1 Методами составления технических описаний на отдельные блоки изделий электронной техники
ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники
Владеть:
ПК-2-В1 Средствами контроля технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Владеть:
УК-3-В1 Средствами обмена информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом для осуществления взаимодействия в команде
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения

Владеть:
УК-2-В1 Методами принятия решения и обоснования принятых решений
ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Владеть:
ОПК-2-В1 Навыками работы с исследовательским и измерительным оборудованием
ОПК-5: Способен демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Владеть:
ОПК-5-В1 Навыками решения сложных комплексных задач при проектировании, включающих экономические, организационные и управленческие вопросы
ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Владеть:
ОПК-2-В2 Методами статистической обработки экспериментальных результатов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Вводная часть							
1.1	Выдача задания. Инструктаж по порядку прохождения практики /Ср/	6	2	ОПК-5-32	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.12 Э1 Э2	Отчет ответственным у за проведение инструктажа, личная подпись в журнале о прохождении инструктажа	КМ1	Р1
1.2	Инструктаж по технике безопасности /Ср/	6	2	УК-2-31 ПК-5-У1	Л2.12 Э1 Э2			
	Раздел 2. Практическая часть, обработка и анализ полученной на практике информации							
2.1	Ознакомительные лекции по теме практики /Ср/	6	10	УК-2-31 ОПК-2-31 ОПК-2-33 ОПК-5-31 ОПК-5-32 ПК-2-31 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2	Контролируется ответственным за проведение практики		
2.2	Поиск литературных данных по теме практики /Ср/	6	20	УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ПК-2-31 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2			

2.3	Проведение технологических операций и экспериментальных измерений /Ср/	6	106	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.4 Л2.9 Л2.11 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2	Контролируется ответственными за оборудование и руководителем практики		
Раздел 3. Подготовка и защита отчета								
3.1	Систематизация, обработка и анализ информации /Ср/	6	54	УК-2-У2 ОПК-2-В2 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2	Научный руководитель		
3.2	Подготовка отчета и презентации /Ср/	6	20	УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-5-У1 ПК-2-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.11 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18Л3.1 Э1 Э2	Научный руководитель		
3.3	Защита отчета /Ср/	6	2	УК-2-31 УК-2-32 УК-2-У1 УК-2-У2 УК-2-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-У2 УК-3-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.4 Л2.9 Л2.11 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Э1 Э2	Комиссия по защите отчета, научный руководитель	КМ2	Р2

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Получение задания	ОПК-5-32	Каковы экономические, организационные и управленческие аспекты проведения практики? Нормативные документы и правила оформления отчета. Правила оформления и ведения дневника практики. Каковы информационные источники (электронные и печатные) сбора информации. Правила информационной безопасности при использовании информационных ресурсов.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Получение задания	ОПК-5-32	Получение задания на прохождение практики и инструкция о порядке прохождения практики и оформления результатов.
P2	Отчет	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-32;ОПК-2-33;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ОПК-2-В2;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-У2;УК-3-В1;УК-2-31;УК-2-32;УК-2-У1;УК-2-У2;УК-2-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-5-31;ПК-5-У1;ПК-5-В1;ПК-4-У1	
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
Экзамен по дисциплине не предусмотрен			

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Примерная шкала оценивания результатов прохождения практики

1. Отчет по практике

Зачтено:

- соответствие содержания отчета программе прохождения практики – отчет собран в полном объеме;
- структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- индивидуальное задание раскрыто полностью;
- не нарушены сроки сдачи отчета.

Не зачтено:

- соответствие содержания отчета программе прохождения практики – отчет собран не в полном объеме;
- нарушена структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- в оформлении отчета прослеживается небрежность;
- индивидуальное задание не раскрыто;
- нарушены сроки сдачи отчета.

2. Индивидуальное задание на практику

Зачтено - индивидуальное задание выполнено в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению.

Не зачтено - задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала.

3. Защита отчета по практике

Зачтено:

- обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при прохождении практики;
- стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы;
- дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным программой практики.

Не зачтено:

- обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики;
- не владеет минимально необходимой терминологией;
- допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Горелик С. С., Дашевский М. Я.	Материаловедение полупроводников и диэлектриков: учебник для студ. вузов по напр. 'Материаловедение и технология новых материалов', 'Материаловедение, технологии материалов и покрытий'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2003
Л1.2	Степаненко И. П.	Основы микроэлектроники: Учеб. пособие для вузов по спец. 'Полупроводники и диэлектрики' и 'Полупроводниковые и микроэлектронные приборы'	Библиотека МИСиС	М.: Сов.радио, 1980
Л1.3	Горелик С. С., Скаков Ю. А., Расторгуев Л. Н.	Рентгенографический и электронно-оптический анализ: учеб. пособие для вузов	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2002
Л1.4	Кожитов Л. В., Зарапин А. Ю., Чиченев Н. А.	Технологическое вакуумное оборудование. В 2-х ч. Ч.2. Расчет и проектирование вакуумного технологического оборудования: Учебник для студ. напр.651600, спец. 170300	Библиотека МИСиС	М.: Руда и металлы, 2002

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.5	Кожитов Л. В., Зарапин А. Ю., Чиченев Н. А.	Технологическое вакуумное оборудование: В 2-х ч.: Ч.1.: Вакуумные системы технологического оборудования: Учебник для студ. напр. 651600 - Технол. машины и оборудование, спец. 170300 - Metallург. машины и оборудование	Библиотека МИСиС	М.: Руда и металлы, 2001
Л1.6	Кожитов Л. В., Косушкин В. Г., Крапухин В. В., Пархоменко Ю. Н.	Технология материалов микро- и нанoeлектроники	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2007
Л1.7	Курносое А. И., Юдин В. В.	Технология производства полупроводниковых приборов: для вузов по спец. 'Полупроводники и диэлектрики' и 'Полупроводниковые приборы'	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1979
Л1.8	Киреев П. С.	Физика полупроводников: Учеб. пособие для втузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1975
Л1.9	Зи С. М., Тругко А. Ф.	Физика полупроводниковых приборов: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Энергия, 1973
Л1.10	Ладыгин Е. А., Курносое А. И., Савков Г. Н., Мельников А. Л., Ладыгин Е. А.	Технология полупроводниковых приборов и интегральных схем: Разд.: Методы радиационной технологии, омические контакты и конструкции корпусов в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем: лаб. практикум для студ. спец. 20.02, 20.03	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1989

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Крутиков В. Н., Мешечкин В. В.	Анализ данных: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014
Л2.2	Артемов А. В.	Информационная безопасность: курс лекций: курс лекций	Электронная библиотека	Орел: Межрегиональная академия безопасности и выживания, 2014
Л2.3	Артемов А. В.	Мониторинг информации в интернете: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Орел: Межрегиональная академия безопасности и выживания, 2014
Л2.4	Груздов В. В., Колковский Ю. В., Концевой Ю. А.	Контроль новых технологий в твердотельной СВЧ электронике: монография	Электронная библиотека	Москва: Техносфера, 2016
Л2.5	Калиткин Н. Н., Самарский А. А.	Численные методы	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1978
Л2.6	Истомина А. П.	Анализ данных качественных исследований: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
Л2.7	Медведев П. В., Федотов В. А., Сидоренко Г. А.	Научные исследования: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.8	Медведев П. В., Федотов В. А.	Математическое планирование эксперимента: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017
Л2.9	Груздов В. В., Колковский Ю. В., Концевой Ю. А.	Входной и технологический контроль материалов и структур в твердотельной СВЧ электронике: методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров, с направлением подготовки по специальности 11.04.04 и аспирантов с направлением подготовки по специальностям 05.27.01 и 05.27.06: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Техносфера, 2017
Л2.10	Гиссин В. И.	Планирование эксперимента и обработка результатов: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018
Л2.11	Батавин В. В., Кругогин Д. Г., Курочка С. П., Подгорная С. В.	Метрология, стандартизация и сертификация. Основы метрологии в электронике: Курс лекций	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2004
Л2.12	Потоцкий Е. П.	Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.13	Зебрев Г. И.	Физические основы кремниевой наноэлектроники: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория знаний, 2020
Л2.14	Щука А. А., Сигов А. А.	Наноэлектроника: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория знаний, 2020
Л2.15	Ладыгин Е. А., Курносов А. И., Савков Г. Н., Мельников А. Л., Ладыгин Е. А.	Технология полупроводниковых приборов и интегральных схем: Разд.: Методы радиационной технологии, омические контакты и конструкции корпусов в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем: лаб. практикум для студ. спец. 20.02, 20.03	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1989
Л2.16	Ладыгин Е. А., Курносов А. И., Савков Г. Н., Мельников А. Л., Ладыгин Е. А.	Технология полупроводниковых приборов и интегральных схем: Разд.: Основные процессы планарной технологии полупроводниковых приборов и интегральных схем: лаб. практикум для студ. спец. 20.02, 20.03	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1989
Л2.17	Ладыгин Е. А., Курносов А. И.	Разработка методов управления параметрами и повышения стойкости ИС к внешним воздействующим факторам: Отчет по НИР. Промежут.	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1986

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.18	Груздева Г. А., Курносков А. И., Ладыгин Е. А.	Технология полупроводниковых приборов и интегральных схем: Разд.: Интегральные микросхемы: Учеб. пособие для студ. спец. 0604, 0643, 0629	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1982

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Легостаев Н. С., Четвергов К. В.	Твердотельная электроника: методические указания: методическое пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная библиотека МИСиС	http://elibrary.misis.ru/
Э2	Электронно-библиотечная система ЛАНЬ	https://e.lanbook.com/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:	
И.2	— научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/	
И.3	— полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news	
И.4	- иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):	
И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com	
И.6	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/	
И.7	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com	
И.8	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
К-501	Учебная аудитория	экран, проектор, доска, ПК, комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
К-502	Лаборатория	ускоритель тяжелых ионов HVE-350; генератор импульсов Г5-48; осциллограф С1-75 (2шт); дозиметр СОЭКС-01М прайм; тепловизор Flir i5, -20...250 0С (100*100); пирометр инфракрасный бесконтактный термометр ДТ-8858; ПК
К-503	Лаборатория	установка измерения вольт-амперных характеристик фотодиодов (апмервольтметр Ф-30, вольтметр В7-65, источник питания Motech LPS-305); установка для измерения характеристик оптоэлектронных приборов (источник питания Motech LPS-305, вольтметр В7-38); установка для измерения спектральных характеристик фотодиодов (монохроматор МДР-206, осветитель с галогенной лампой ОЛГ-20, ноутбук с ПО); установка для измерения спектральных характеристик светодиодов (монохроматор МДР-2, блок питания Б5-50); установка для измерения малых токов полупроводниковых приборов (комплекс измерительный ИЕН-2, фотоэлектронная приставка ФЭП-3); установка спектроскопии глубоких уровней полупроводниковых приборов (измеритель релаксации емкости, осциллограф С1-55, осциллограф С1-137/2, генератор Г6-46, источник питания QJ3003С III, QJ5003С); лазерные генераторы ЛГИ-21 (2шт.); вольтметры В2-34(2шт.), В7-138; излучатель ИЛГИ-503; блок питания Б5-46; мегаометр Ф4.104; ПК, комплект учебной мебели

К-504	Лаборатория	характериограф TR-4805; вольтметр В7-138; компьютеры с ПО для проведения лабораторных работ (4 шт.); междисциплинарная лабораторная платформа с комплектом ПО NI ELVIS II+; плата "Аналоговая электроника"(4 шт.); ПК; комплект учебной мебели
К-505	Лаборатория	установка измерения удельного сопротивления 4-х зондовым методом (вольтметр В7-21А; вольтметр В7-77; источник питания Motech LPS-305, 4-х зондовая головка); установка измерения времени жизни н.н.з. (осциллограф С1-99, генератор Г5-54); установка измерения статических параметров ИС (измеритель Л2-41, вольтметр В7-21А); установка измерения пороговых ВАХ МДП-транзисторов (вольтметрВ7-21А, источник питания Motech LPS-305); установка измерения динамических параметров ИС (осциллографС1-96, генератор Г5-54, источник питания Motech LPS-305; печь для отжига полупроводниковых структур; ПК; пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели
К-506	Лаборатория	автоматизированный лабораторный стенд п/п приборов в комплекте (Agilent3420А, Textronix AFG3252, Keithley 2401, Textronix TDS3054С); осциллограф С1-93; измеритель параметров пп Л2-56; вольтметр В7-77; вольтметр GDM-8145; междисциплинарная лабораторная платформа с комплектом ПО NI ELVIS II+ (3 шт.); учебные платы "Цифровые элементы информационно-измерительной техники" (5 шт.); платы по изучению и программированию микроконтроллеров NI Fescale (5шт.); плата "Основы цифровой техники и программирования ПЛИС" (5 шт.); учебный комплекс по технологии изготовления печатных плат; ПК; пакет лицензионных программ MS Office, компьютеры с ПО для проведения лабораторных работ (4 шт.)
К-507	Лаборатория	компьютеры со специальным программным обеспечением для расчета релаксации фотопроводимости (3 шт.); компьютер со специальным программным обеспечением для расчета концентрации носителей в соединениях А2В6; осциллограф цифровой АКИП-4116/1; лазер инфракрасный ЛТИ-101 для измерения поглощения света в полупроводниках; прибор для измерения времени жизни неравновесных носителей заряда бесконтактным ВЧ методом, комплект учебной мебели
К-508	Лаборатория	модульный анализатор п/п приборов Agilent В1500А; измеритель высокоточный LCR E4980А; криостат LN-120 для исследования спектров глубоких уровней в полупроводниковых материалах и приборах в широком диапазоне температур; манипулятор ДРВ 3730-061; источник питания Б5-43А; источник питания Motech LPS-305; компьютер со специальным ПО для проведения исследований; стационарные компьютеры (5 шт.), пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели
К-509	Лаборатория	измеритель параметров пп Л2-31; анализатор импульсов АИ-1024-95; измеритель мощности М3-22А; измеритель RCL E7-21; автоматизированный лабораторный стенд МЭ - ВФ; междисциплинарная лабораторная платформа с комплектом ПО NI ELVIS II+ (4 шт.); платы для изучения аналоговых элементов информационно-измерительной техники (5шт.); плата "Аналоговая электроника"; плата "Силовая электроника"(2 шт.); ноутбуки с ПО для проведения лабораторных работ 4 шт.; ПК; пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели

К-510	Учебная аудитория	комплект лабораторного оборудования по ФТТ (АПК ТАУМЕР, установка "ВИК УЭС", компьютер с ПО); электромагнит ФЛ-1; установка для измерения Эффекта Холла, ноутбук с ПО, установка измерения сопротивления полупроводника в магнитном поле (электромагнит, прибор универсальный, источник питания универсальный, источник тока Э378, вольтметр В7-21А); установка определения удельного сопротивления двухзондовым методом (вольтметр В7-21А, источник питания Б5-50, стенд для измерения УЭС 2-зондовым методом с освещением и эталонным сопротивлением); установка изучения поглощения света в полупроводниках (монохроматор УМ-2, фотоприемник, вольтметр В7-16А, пульт питания с лампой ЭПС-112); установка измерения собственной и примесной проводимости полупроводниковых материалов (монохроматор МДР-3, вольтметр В7-138, источник питания с лампой ВК7-7); установка измерения температурной зависимости электропроводности (компьютер с лицензионным ПО, нагреватель, приставка для измерения ширины запрещенной зоны, источник питания Б5-30)
К-513	Учебная аудитория	доска аудиторная маркерная, экран проекционный, проектор портативный, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ ПРАКТИК (НИР)

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

Производственная практика базируется на знании и освоении, в первую очередь, материалов базовых дисциплин профессионального цикла, изученных ранее.

При проведении производственной практики могут быть использованы следующие образовательные дисциплины: Учебная практика, Электроника, Математическая статистика и анализ данных, Методы математической физики, Физика, Физическая химия, Безопасность жизнедеятельности, Электротехника, Органическая химия, Математика, Химия, Информатика, Производственный менеджмент, Экономика производства, Экономика, Инженерная и компьютерная графика.

Производственная практика предполагает как самостоятельную работу, так и освоение технологических операций процессов изготовления полупроводниковых приборов, измерения различных характеристик материалов и полупроводниковых приборов, подготовки тестовых образцов для различных методов исследования, освоение методик структурных исследований освоение методик проведения экспериментов по определению физических свойств и обработки экспериментальных данных.

Как правило производственная практика проводится на предприятиях полупроводниковой электроники.

Перед началом производственной практики каждый студент получает индивидуальное задание, в соответствии с которым составляется план работ.

По окончании практики студенты получают отзыв руководителя практикой от предприятия, который непосредственно курировал работу.

По результатам производственной практики студенты подготавливают отчет, защита которого осуществляется на комиссии, назначаемой заведующим кафедрой. Для защиты отчета студенты подготавливают презентацию.

Требования к докладу:

Презентация до 10 слайдов с примерной структурой:

Слайд 1 - Титульный лист (Тема, ФИО, группа, ФИО научного руководителя)

Слайд 2 - Цель и задачи исследования

Слайд 3 и далее по отчету

Слайд ... - Выводы

При оформлении необходимо избегать анимации, объемных текстур, гиперссылок и встроенного видео.