



## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенция	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
<b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<b>УК-6.ВвСп</b> Способен выстраивать и корректировать свою траекторию при первичном знакомстве с трудовыми функциями и действиями профессиональной деятельности в различных ее областях	<b>Знание</b> основных направлений профессиональной деятельности специалиста в области электроники и нанoeлектроники, трудовых функций инженера в области электроники и нанoeлектроники, тематик, реализуемых Институтом ИнЭл в рамках практики, научно-исследовательской работы студентов <b>Умение</b> осуществлять поиск материала по выбранному направлению профессиональной деятельности с использованием электронных ресурсов университета <b>Опыт деятельности</b> по установлению личных и профессиональных целей с учетом приоритетов действий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Входные требования к дисциплине – базовое школьное образование.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	2	2	72	32	-	-	40	3а

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
Модуль 1. Введение. Предмет курса, Основные направления научно-практической и образовательной деятельности Института ИнЭл	6	-	-	6	Сдача домашнего задания
Модуль 2. Особенности профессиональной деятельности в области интегральной электроники и нанoeлектроники	8	-	-	8	Тестирование
Модуль 3. Особенности профессиональной деятельности в области автоматизации проектирования изделий нанoeлектроники	4	-	-	6	Тестирование
Модуль 4. Особенности профессиональной деятельности в области квантовых приборов и нанoeлектроники	4	-	-	4	Тестирование

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
Модуль 5. Базовые предприятия отрасли. Выбор направления и траектории будущей специализации	10	-	-	16	Сдача индивидуального задания (реферата)

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Современное состояние и перспективы микроэлектронной отрасли.
	2	2	Основные направления научно-практической и образовательной деятельности Института ИнЭл. Возможные траектории обучения с учетом направления будущей специализации.
	3	2	Научно-техническая литература. Источники информации. Электронные ресурсы университета.
2	4	2	Этапы проектирования интегральных схем. Виды профессиональной деятельности и трудовые функции инженера в области проектирования устройств интегральной электроники, ИС и СнК.
	5	2	Лекция-конференция с участием выпускников бакалавриата (магистрантов и аспирантов). Особенности специализации в области проектирования устройств интегральной электроники, ИС и СнК.
	6	2	Основные этапы изготовления интегральных схем. Виды профессиональной деятельности и трудовые функции инженера в области разработки технологических процессов и маршрутов создания устройств интегральной электроники.
	7	2	Лекция-конференция с участием выпускников бакалавриата (магистрантов и аспирантов). Особенности специализации в области разработки технологических процессов и маршрутов создания устройств интегральной электроники.
3	8	4	Виды профессиональной деятельности и трудовые функции инженера в области автоматизации проектирования изделий нанoeлектроники.
	9	2	Лекция-конференция с участием выпускников бакалавриата

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			(магистрантов и аспирантов). Особенности специализации в области автоматизации проектирования изделий нанoeлектроники.
4	10	2	Физические принципы работы полупроводниковых приборов. Виды профессиональной деятельности инженера в области квантовых приборов и нанoeлектроники.
	11	2	Лекция-конференция с участием выпускников бакалавриата (магистрантов и аспирантов). Особенности специализации в области квантовых приборов и нанoeлектроники.
5	12-14	6	Особенности микроэлектронного производства. Чистые производственные помещения. Лекции-конференции с участием представителей предприятий-партнеров. Общая характеристика направлений деятельности предприятий-партнеров (ООО «НМ-Тех», АО Микрон, АО НИИМЭ, АО Ангстрем, АО «ЗНТЦ», НПК Технологический центр, Зеленоградского инновационно-технологического центра, НПЦ «Элвис», АО ДЦ «Союз», НИЦ Курчатовский институт, ООО Альфачип и др.)
	15-16	4	Лекции-конференции по публичной защите подготовленных рефератов.

#### 4.2. Практические занятия

*Не предусмотрены*

#### 4.3. Лабораторные занятия

*Не предусмотрены*

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	6	Подготовка и выполнение домашнего задания
2	8	Подготовка к тестированию
3	6	Подготовка к тестированию

4	4	Подготовка к тестированию
5	16	Подготовка и защита реферата.

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

Методические указания студентам по изучению дисциплины «Введение в специальность»;

**Модуль 1 «Введение. Предмет курса, Основные направления научно-практической и образовательной деятельности Института ИнЭл»**

✓ Материалы для подготовки и выполнения домашнего задания, контрольные вопросы к лекциям, презентации к лекциям 1-3.

**Модуль 2 «Особенности профессиональной деятельности в области интегральной электроники и нанoeлектроники»**

✓ Материалы для подготовки к тесту, контрольные вопросы к лекциям, презентации к лекциям 4-7.

**Модуль 3 «Особенности профессиональной деятельности в области автоматизации проектирования изделий нанoeлектроники»**

✓ Материалы для подготовки к тесту, контрольные вопросы к лекциям, презентации к лекциям 8-9.

**Модуль 4 «Особенности профессиональной деятельности в области квантовых приборов и нанoeлектроники»**

✓ Материалы для подготовки к тесту, контрольные вопросы к лекциям, презентации к лекциям 10-11.

**Модуль 5 «Базовые предприятия отрасли. Выбор направления и траектории будущей специализации»**

✓ Материалы для подготовки и защиты реферата, контрольные вопросы к лекциям, презентации к лекциям 12-14.

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Королев М.А. Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем : Учеб. пособие: В 2-х ч. Ч. 1 : Технологические процессы изготовления кремниевых интегральных схем и их моделирование / М.А. Королев, Т.Ю. Крупкина, М.А. Ревелева ; Под ред. Ю.А. Чаплыгина. - 4-е изд., электронное. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2020. - 400 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/151589> (дата обращения: 25.03.2026). - ISBN 978-5-00101-814-8.

2. Моделирование перспективных элементов устройств интегральной наноэлектроники / Ю.А. Чаплыгин, Е.А. Артамонова, А.Г. Балашов [и др.]. - ISBN 978-5-94836-422-3 // Нанотехнологии в электронике. - М. : Техносфера, 2015. - С. 14-51
3. Нано-КМОП-схемы и проектирование на физическом уровне [Текст] / Б.П. Вонг [и др.]; Пер. с англ. К.В. Юдинцева, под ред. Н.А. Шелепина. - М. : Техносфера, 2014. - 432 с. - ISBN 978-5-94836-377-6
4. Зебрев Г.И. Физические основы кремниевой наноэлектроники : Учеб. пособие / Г.И. Зебрев. - 4-е изд. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2020. - 243 с. - (Нанотехнологии). - URL: <https://e.lanbook.com/book/66216> (дата обращения: 25.03.2026). - ISBN 978-5-00101-830-8.
5. Пухальский, Г. И. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцева. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 896 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/212219> (дата обращения: 03.05.2023). - ISBN 978-5-8114-1265-5. - Текст : электронный.
6. Томас, Д. Логическое проектирование на SystemVerylog / Д. Томас ; Науч. ред. А. С. Камкин, М. М. Чупилко; Пер. с англ. А. А. Слинкина [и др.]. - М. : ДМК Пресс, 2019. - 384. - URL: <https://e.lanbook.com/book/131680> (дата обращения: 28.05.2025). - ISBN 978-5-97060-619-3 : 0-00. - Текст : электронный.

#### **Периодические издания**

1. МИКРОЭЛЕКТРОНИКА / РАН. - Москва : ИКЦ Академкнига, 1972 - . - URL: <https://eivis.ru/browse/publication/79437> (дата обращения: 13.06.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Известия вузов. Электроника : Научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - М. : МИЭТ, 1996 - .
3. РОССИЙСКИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ = NANOTECHNOLOGIES IN RUSSIA / Федеральное агентство по науке и инновациям РФ, Парк-медиа. - М. : ИКЦ Академкнига, 2006 - . URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=10601> (дата обращения: 13.06.2025)

#### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 25.03.2026). - Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей
2. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/>(дата обращения: 25.03.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
3. IEEE/IET Electronic Library (IEL) URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения: 25.03.2026). – Режим доступа: по подписке МИЭТ
4. Юрайт: Электронно-библиотечная система: образовательная платформа. - Москва, 2013. - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 25.03.2026). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения. Контроль освоения тем проверяется с помощью тестирования, проводимого в электронной информационно-образовательной среде ОРИОКС. Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя. Информационно-коммуникативные технологии с использованием сети Интернет применяются для консультирования студентов, в том числе с использованием сервисов Яндекс Телемост, TrueConf, и для проведения лекций-видеоконференций.

Дисциплина может реализовываться с использованием дистанционного обучения. При дистанционном обучении проводятся *online* лекции и консультации с использованием сервисов Яндекс Телемост, TrueConf, вся информация доступна для студентов через среду ОРИОКС.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийный комплекс, проекционная установка, компьютеры, принтеры	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы	Помещение, оснащенное компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus браузер Acrobat reader DC

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

Фонд оценочных средств по подкомпетенции **УК-6.ВвСп** «Способен выстраивать и корректировать свою траекторию при первичном знакомстве с трудовыми функциями и действиями профессиональной деятельности в различных ее областях».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Дисциплина «Введение в специальность» направлена на построение логических взаимосвязей между профессиональными задачами и дисциплинами плана, изучаемыми студентами в первый год обучения, знакомство с основными направлениями профессиональной деятельности специалиста в области электроники и нанoeлектроники, получение первоначальных навыков поиска материала по выбранному направлению профессиональной деятельности с использованием электронных ресурсов университета, ознакомление с возможными траекториями дальнейшего обучения с учетом выбранного направления будущей практической деятельности.

Изучение дисциплины включает в себя различные формы учебной работы: лекции, самостоятельную работу студентов (СРС), а также контрольные мероприятия. Освоение тем проверяется с помощью домашнего задания, тестирования и сдачи индивидуального реферата по выбранному направлению будущей специализации. Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Студентам рекомендуется активно пользоваться консультациями преподавателя: это единственная возможность обучаться индивидуально и выяснить все возникшие вопросы.

Материал курса представлен пятью модулями.

Лекции проводятся в каждом модуле. На лекциях изучаются основные направления научно-практической и образовательной деятельности Института ИнЭл и особенности профессиональной деятельности для каждого из трех профилей образовательных программ Института. Также на лекциях проводится знакомство с основными предприятиями-партнерами Института (выступление представителей предприятий в очном формате или в формате видео-конференции).

Посещение лекций является обязательным.

Самостоятельная работа студентов направлена на изучение основ профессиональной деятельности в области электроники и нанoeлектроники. В рамках первого модуля студенты выполняют домашнее задание, нацеленное на формирование навыков работы с электронными ресурсами университета применительно к направлениям профессиональной деятельности. Для проверки полученных знаний проводится тестирование. Самостоятельная работа студентов включает подготовку к контрольным мероприятиям, а также подготовку реферата по выбранному направлению специализации.

Самостоятельные работы могут проходить как аудиторно (в аудиториях для самостоятельной подготовки), так и дома.

На 15-16 неделях проходят публичные слушания кратких сообщений студентов по тематикам рефератов, подготовленных в ходе самостоятельного поиска материалов с применением различных баз и источников, как российских, так и зарубежных. Для студентов, успешно освоивших программу курса, предусмотрена возможность прохождения независимой аттестации с выдачей сертификата от индустриального партнера.

### 11.2. Система контроля и оценивания

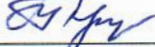
По завершению изучения дисциплины предусмотрен зачет, при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на накопительно-балльной системе.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	незачет
50-100	зачет

### РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор Института ИнЭл, д.т.н., проф.  /Т.Ю. Крупкина/

Доцент Института ИнЭл, к.т.н., доцент  /Е.А. Артамонова/

Доцент Института ИнЭл, доцент  /А.А. Миндеева/

Рабочая программа дисциплины «Введение в специальность» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» по направленности (профилям) «Интегральная электроника и нанoeлектроника», «Автоматизация проектирования изделий нанoeлектроники», «Квантовые приборы и нанoeлектроника» разработана в Институте интегральной электроники и утверждена на заседании Ученого совета Института 15.04.2026 года, протокол № 8

Директор Института ИнЭл

  
/В.В. Лосев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /