Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Стрельцов С. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
История и методология полупроводниковой микро- и нанотехнологии

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**1**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	36
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	из них практической подготовки, час.	16
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	72
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

ФГОС введен в действие приказом №921 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ППиМЭ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Остертак Д. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Остертак Д. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов
	ОПК-4. 1 Составляет план научноисследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, обсуждения и анализа результатов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов
	ОПК-5. 1 Проводит патентный поиск в профессиональной области
	ОПК-5. 2 Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ОПК-4. 1 Составляет план научноисследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, обсуждения и анализа результатов	
знать методологию науки, как систему принципов и способов организации и построения теоретических и экспериментальных исследований	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь делать обоснованный выбор методов исследования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь использовать законы квантовой механики для объяснения новых физических процессов и электронных взаимодействий	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
иметь опыт представлять результаты экспериментальных исследований с учетом возможных погрешностей и в наиболее наглядной форме	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать основные достижения науки и техники в истории развития человечества	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
иметь представление о историческом процессе в науке и технике в общем и в электронике, нанотехнологии в частности, знать место и значение электроники и нанотехнологии в историческом процессе	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
иметь представление о формировании научных знаний, открытии фундаментальных законов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь грамотно ставить и проводить эксперимент	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь выдвигать и проверять гипотезы	Практические занятия; Самостоятельная работа
знать основные методологические концепции науки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-5. 1 Проводит патентный поиск в профессиональной области	
иметь представление о выдающихся технических достижениях	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
иметь опыт прогнозирования возможных путей дальнейшего развития перспективных научно-технических направлений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать современное состояние твердотельной электроники и пути её дальнейшего развития	Лекции; Самостоятельная работа

иметь представление о перспективах развития современной физики, электроники и нанотехнологии	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-5. 2 Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	
уметь работать с реферативными базами данных	Практические занятия;

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Научное познание , специфика научной деятельности					
1. Научное познание, специфика научной деятельности. Критерии научного познания. Методы и средства научного познания. Структура научного познания. Этические нормы науки.	2	0	1	ОПК-4.1	лекция
2. Принципы экспериментального исследования. Требования к экспериментальному воздействию, к регистрирующей и измерительной аппаратуре. План и условие эксперимента. Интерпретация результатов. Методология, как система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе. Методология науки, как научная дисциплина - область знаний, охватывающая всё многообразие методологических и методических принципов приёмов, операций и форм построения научного познания. Методологические принципы конкретно-научного уровня в классической и неклассической физике.	2	0	0	ОПК-4.1	лекции

3. Основные периоды в истории науки и технике - период древних цевилизаций; период накопления первоначальных знаний: эпохи античности, средних веков и Возрождения; период становления физики как науки; период классической физики; период современной физики.	4	0	0	ОПК-4.1,ОПК-5.1	лекции
4. Картина мира современной физики - классическая физика, теория относительности, квантовая механика и её интерпретация, физика атомного ядра и элементарных частиц.	2	0	0	ОПК-4.1,ОПК-5.1	лекции
5. История развития техники. Неизбежность возникновения техники. Родь науки в развитии техники. Возникновение и развитие паровой машины, изобретение книгопечатания. история развития рисования и письма	2	0	0	ОПК-4.1,ОПК-5.1	лекции
6. История развития электроники. Зарождение электроники. Вакуумная электроника.	2	0	0	ОПК-4.1,ОПК-5.1	лекции
7. Твердотельная электроника. Микроэлектроника.	2	0	0	ОПК-4.1,ОПК-5.1	лекция

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Научное познание , специфика научной деятельности					
1. Понятие парадигмы в науке. Научные традиции. Научные революции. Открытия в научном мире.	2	2	1	ОПК-4.1,ОПК-5.1	практика
2. Принципы экспериментального исследования	2	2	1	ОПК-4.1	практика
3. Методы поиска информации для научного исследования	2	2	1	ОПК-4.1,ОПК-5.2	практика

4. Жизнь, творчество и роль в познании окружающего мира крупнейших естествоиспытателей - Майкла Фарадея, Джеймса Максвелла, Макса Планка, Альберта Энштейна, Нильса Бора, Вернера Гейзенберга, Луи де Бройля, Генриха Герца, Дмитрия Менделеева, Юлия Харитона, Клауса фон Клитцинга, Сергеея Королёва, Чарльза Бэбиджа, Джона фон Неймана, Томаса Эдисона, Александра Попова, Уильяма Шокли, Жореса Алфёрова	2	2	1	ОПК-4.1,ОПК-5.1	практика
5. История создания транзистора	2	2	1	ОПК-4.1	практика
6. История вычислительной техники	2	2	1	ОПК-4.1	практика
7. История физики полупроводников	2	2	1	ОПК-4.1,ОПК-5.1	практика
8. История химии, создания Периодической системы химических элементов	2	2	1	ОПК-4.1	практика

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Научное познание , специфика научной деятельности					
1. История радио. Рождение телевидения.	2	0	0	ОПК-4.1,ОПК-5.1	самостоятельная работа
2. История создания советской атомной бомбы, история развития оптической связи.	2	0	0	ОПК-4.1,ОПК-5.1	самостоятельная работа
3. Отечественные научные школы: Лебедева, Иоффе, Вавилова, Ландау, Тамма, Курчатова	6	0	0	ОПК-4.1	самостоятельная работа

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Понятие парадигмы в науке. Научные традиции. Научные революции. Открытия в научном мире.	Пр	Выполняет следующие виды работ: обзор научных революций
2	Принципы экспериментального исследования	Пр	Выполняет следующие виды работ: изучение принципов экспериментального исследования
3	Методы поиска информации для научного исследования	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа в РИНЦ

4	Жизнь, творчество и роль в познании окружающего мира крупнейших естествоиспытателей - Майкла Фарадея, Джеймса Максвелла, Макса Планка, Альберта Энштейна, Нильса Бора, Вернера Гейзенберга, Луи де Бройля, Генриха Герца, Дмитрия Менделеева, Юлия Харитона, Клауса фон Клитцинга, Сергеея Королёва, Чарльза Бэбиджа, Джона фон Неймана, Томаса Эдисона, Александра Попова, Уильяма Шокли, Жореса Алфёрова	Пр	Выполняет следующие виды работ: жизнь, творчество и роль в познании окружающего мира крупнейших естествоиспытателей - Майкла Фарадея, Джеймса Максвелла, Макса Планка, Альберта Энштейна, Нильса Бора, Вернера Гейзенберга, Луи де Бройля, Генриха Герца, Дмитрия Менделеева, Юлия Харитона, Клауса фон Клитцинга, Сергеея Королёва, Чарльза Бэбиджа, Джона фон Неймана, Томаса Эдисона, Александра Попова, Уильяма Шокли, Жореса Алфёрова
5	История создания транзистора	Пр	Выполняет следующие виды работ: история создания транзистора
6	История вычислительной техники	Пр	Выполняет следующие виды работ: история вычислительной техники
7	История физики полупроводников	Пр	Выполняет следующие виды работ: рассмотрение физики полупроводников от истоков до современности
8	История химии, создания Периодической системы химических элементов	Пр	Выполняет следующие виды работ: обзор открытий в области химии

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-4.1,ОПК-5.1	20	0
: Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645			
2	Подготовка к занятиям	ОПК-4.1,ОПК-5.1	12	0
: Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157793			
3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-4.1	10	0
: Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645			
4	Подготовка к аттестации	ОПК-4.1,ОПК-5.1	20	2
: Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645			
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-4.1,ОПК-5.1	10	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645			

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: семинарские занятия проходят с докладами студентов на заданные темы, с последующим обсуждением	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
Практические занятия:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157793"		
РГЗ/Реферат:	30	60
Контролирующие материалы приводятся в "Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645"		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157793"		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ОПК-4	ОПК-4 1. Составляет план научноисследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, обсуждения и анализа результатов	+	+
ОПК-5	ОПК-5 1. Проводит патентный поиск в профессиональной области		+

	ОПК-5 2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Бобин К. Н. Методология научных исследований [Электронный ресурс] : конспект лекций / К. Н. Бобин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2014].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196954.- Загл. с экрана.

2. Крутогин Д. Г. История и методология науки и техники в области электроники и нанотехнологии : учеб. пособие / Д. Г. Крутогин. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 102 с. - ISBN 978-5-87623-920-4. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1239456 (дата обращения 17.06.2026). – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Рабинович Е. В. Методология научных исследований : учебное пособие / Е. В. Рабинович ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 99, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243689

Интернет-ресурсы

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://e.lanbook.com. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645

2. Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157793

3. Бельская Ю. В. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Бельская ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234618.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения презентаций