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 ПРАКТИКИ
Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)

Образовательная программа: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, профиль: Полупроводниковые микро- и наносистемы

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2
4	Лекции, час.	
5	Практические занятия, час.	
6	Лабораторные занятия, час.	
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	10
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	
11	Самостоятельная работа, час.	106
12	Вид аттестации	ДЗ

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

ФГОС введен в действие приказом №924 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 09.10.2017 г.

Место практики в структуре учебного плана: Блок 2, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 28.03.01 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-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	ОПК-1. 5 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов
	ОПК-2. 3 Анализирует и оценивает затраты проекта с учетом инженерных рисков
	ОПК-2. 5 Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
	ОПК-3. 2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-4. 1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
	ОПК-5. 1 Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство в области нанотехнологий и микросистемной техники
	ОПК-5. 2 Оценивает используемые технологии на производстве и в лаборатории по критериям безопасности и эффективности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники
	ОПК-7. 1 Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины
	ОПК-7. 2 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Практика
Результаты обучения	
ОПК-1. 5 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	
Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении задач нанотехнологий	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)
ОПК-2. 3 Анализирует и оценивает затраты проекта с учетом инженерных рисков	

Умеет анализировать и оценивать затраты проекта с учетом инженерных рисков	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)
ОПК-2. 5 Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	
Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач нанотехнологии	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)
ОПК-3. 2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	
Умеет представлять результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)
ОПК-4. 1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	
Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств в области нанотехнологий	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)
ОПК-5. 1 Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство в области нанотехнологий и микросистемной техники	
Определяет перечень оборудования, обеспечивающее безопасное производство в области нанотехнологий и микросистемной техники	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)
ОПК-5. 2 Оценивает используемые технологии на производстве и в лаборатории по критериям безопасности и эффективности	
Оценивает используемые технологии по критериям безопасности и эффективности	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)
ОПК-7. 1 Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины	
Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины в области нанотехнологии	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)
ОПК-7. 2 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	

Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач нанотехнологий	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)

3. Содержание практики

3.1. Цель практики

Целью практики и ее ожидаемым результатом является практическая подготовка, выполнение студентами отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

3.2. Содержание основных этапов прохождения практики

Практика состоит из трех этапов.

1.Подготовительный.
2.Основной.
3.Итоговый.

В таблице 3.1 приведено содержание этапов прохождения практики, а также соответствующие им индикаторы достижения компетенций и формы отчетности.

Таблица 3.1

Коды компетенций, индикаторы достижения компетенций	Содержание	Формы отчетности
1.Подготовительный этап		
ОПК-2. 3 Анализирует и оценивает затраты проекта с учетом инженерных рисков ОПК-2. 5 Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач ОПК-5. 1 Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство в области нанотехнологий и микросистемной техники ОПК-5. 2 Оценивает используемые технологии на производстве и в лаборатории по критериям безопасности и эффективности	Составление индивидуального плана (графика) прохождения практики и доведение его до студентов Инструктаж по требованиям к охране труда, технике безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка	Дневник практики Отчет по практике

2.Основной этап		
ОПК-1. 5 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач ОПК-2. 3 Анализирует и оценивает затраты проекта с учетом инженерных рисков ОПК-2. 5 Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач ОПК-3. 2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций ОПК-4. 1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства ОПК-5. 1 Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство в области нанотехнологий и микросистемной техники ОПК-5. 2 Оценивает используемые технологии на производстве и в лаборатории по критериям безопасности и эффективности ОПК-7. 1 Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины ОПК-7. 2 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Выполнение студентом индивидуального задания (плана-графика) на практику Консультирование и оказание методической помощи студентам в прохождении практики Контроль сроков прохождения практики студентом	Дневник практики Отзыв руководителя от организации Отчет по практике

3.Итоговый этап		
ОПК-1. 5 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач ОПК-2. 3 Анализирует и оценивает затраты проекта с учетом инженерных рисков ОПК-2. 5 Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач ОПК-3. 2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций ОПК-4. 1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства ОПК-5. 1 Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство в области нанотехнологий и микросистемной техники ОПК-5. 2 Оценивает используемые технологии на производстве и в лаборатории по критериям безопасности и эффективности ОПК-7. 1 Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины ОПК-7. 2 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Подготовка и представление студентом на кафедру (руководителю практики) отчетной документации Проверка руководителем практики отчетной документации Зачет по практике	Дневник практики Отзыв руководителя от организации Отчет по практике

В таблице 3.2 приведено распределение объемов и содержания практической подготовки по этапам прохождения практики.

Таблица 3.2

Этап практики	Содержание практической подготовки	Часы на практическую подготовку
Подготовительный этап		
Основной этап	выполнение обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы	10
Итоговый этап		

3.3 Индивидуальные задания на практику

Во время практики студент выполняет индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики, которое он получает перед началом прохождения практики. Индивидуальное задание включает в себя виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление и развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы на каждом из трех этапов практики: подготовительном, основном и итоговом.

Примерная форма индивидуального задания приведена в Приложении.

4. Организация практики

4.1 Способ и форма прохождения практики

Наименование практики: Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)

Способ проведения: стационарная

Форма проведения: дискретная

4.2 Место проведения практики

Практика проводится в структурных подразделениях НГТУ, а также на предприятиях профильной отрасли: АО "Новосибирский завод полупроводниковых приборов Восток", ФГБУН Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, АО "СибИС"

4.3 Руководство практикой

Для руководства учебной практикой студентов назначается руководитель практики из числа профессорско-преподавательского состава кафедры. Назначение руководителя практики оформляется соответствующим распорядительным документом - приказом по университету.

Руководитель практики от НГТУ обязан:
1. Проинформировать студентов о системе отчетности по практике;
2. Контролировать соответствие содержания практики требованиям ФГОС ВО;
3. Обеспечить прохождение студентами инструктажа по технике безопасности, о чем делается отметка в индивидуальном задании на практику;
4. Сформировать и довести до сведения студентов индивидуальные задания на практику;
5. Осуществлять контроль (в том числе в дистанционном режиме) за прохождением практики;
6. Консультировать по организационным вопросам прохождения практики;
7. Согласовывать дневник и отчет по практике;
8. Оценивать результаты практики и сформированность компетенций на предмет соответствия ФГОС ВО.

Руководитель практики от профильной организации:
1. Распределяет студентов по рабочим местам;
2. Обеспечивает безопасные условия прохождения практики студентами, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда;
3. Проводит инструктаж студентов по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.

4.4 Порядок направления студентов на практику

Направление студентов на практику оформляется приказом по университету с указанием конкретных сроков прохождения практики и места практики. В том случае, если практика проводится в профильных организациях, то с ними заключается договор.

5. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

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

3. Васильев В. Ю. Современное производство изделий микроэлектроники : [учебное пособие] / В. Ю. Васильев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 86, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241180

5.2 Дополнительная литература

1. Илюшин В. А. Физикохимия наноструктурированных материалов : учебное пособие / В. А. Илюшин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2013.- 105, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180741

2. Илюшин В. А. Наноматериалы : [учебное пособие] / В. А. Илюшин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 112, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240967

3. Богомолов Б. К. Основы проектирования электронной компонентной базы. Лабораторный практикум : учебное пособие / Б. К. Богомолов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2015.- 57, [2] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218142

5.3 Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/. – Загл. с экрана.

2. Инновации и инвестиции [Электронный ресурс] : журнал. - 2004-2018. - Режим доступа: http://www.innovazia.ru. - Загл. с экрана.

3. Применение микроконтроллеров и DSP-процессоров для управления устройствами силовой электроники [Электронный ресурс] // Время электроники. - ИД Электроника, 2007-2017. - Режим доступа: http:// http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2192/doc/50628/. - Загл. с экрана.

4. Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН : сайт. –2006– . – URL: https://www.isp.nsc.ru/ (дата обращения: 22.03.2022). – Текст : электронный.

5. Новосибирский завод полупроводниковых приборов Восток : сайт. – Новосибирск. – URL: http://www.nzpp.ru/ (дата обращения: 22.03.2022). – Текст : электронный.

5.4 Методическое обеспечение

1. Организация практики обучающихся Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 17, [5] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234041

2. 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.

3. Сборник контролирующих вопросов и задач по учебной практике : [методическое руководство для РЭФ по направлениям: 1103.04 'Электроника и наноэлектроника' и др.] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Калинин].- Новосибирск, 2020.- 70, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242765

4. Моделирование нанотранзисторов в TCAD SENTAURUS : методическое руководство к лабораторному практикуму для 4 курса РЭФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Калинин и др.].- Новосибирск, 2010.- 103 с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000146909

6. Перечень информационных технологий и программного обеспечения

6.1 Информационные технологии

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

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

7. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики, предоставляется НГТУ (при прохождении практики в НГТУ) либо профильной организацией. Материально-техническая база включает в себя стандартно оборудованное рабочее место, оборудование и технические средства в объеме, позволяющем студентам выполнять виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью.

8.Порядок аттестации

Формой аттестации по практике является дифф. зачет.
В ходе прохождения практики студентом ведется дневник практики, по окончании составляется отчет.
Руководитель практики от организации готовит отзыв о выполнении студентом программы практики и индивидуального задания на основе представленных студентом дневника и отчета. Оценка по практике выставляется на основании представленных студентом отчетных документов и защиты отчета по практике. Критерии и правила оценки по практике приведены в фонде оценочных средств.