

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа практики

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»

Направление: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Материалы микро- и наносистемной техники

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Ниндакова Лидия
Очировна
Дата подписания: 2025-06-23

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Ченский Александр Геннадьевич
Дата подписания: 2025-06-26

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Вид практики, тип, способ и формы её поведения

Вид практики – Производственная практика

Тип практики – Производственная практика: преддипломная практика

Способ проведения – Стационарная, Выездная

Форма проведения – Дискретная

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1 Вид и тип практики обеспечивает формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен рассчитывать параметры и основные характеристики моделей исследуемых процессов и объектов нанотехнологии и микро- и наноразмерных систем с помощью современных компьютерных технологий и программных комплексов	ПК-2.3
ПК-4 Способен анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	ПК-4.7
ПК-6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом базовых принципов функционирования и конструкции типовых микро- и наноразмерных электромеханических систем при их проектировании	ПК-6.3

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
ПК-2.3	Знать: основные характеристики исследуемых процессов Уметь: строить математические модели различных объектов и процессов при выполнении преддипломной практики. Владеть: навыками расчета параметров и основных характеристик моделей исследуемых процессов и объектов нанотехнологии и микро- и наноразмерных систем с помощью современных компьютерных технологий	Опыт профессиональной деятельности: Знать: основные характеристики исследуемых процессов Уметь: Уметь: строить математические модели различных объектов и процессов при выполнении преддипломной практики. Владеть: Владеть: навыками расчета параметров и основных характеристик моделей исследуемых процессов и объектов нанотехнологии и микро- и наноразмерных систем с помощью современных компьютерных технологий

ПК-6.3	Знать: технологические процессы, оборудование и свойства материалов, используемых при производстве объектов микро- и наносистемной техники. Уметь: формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники. Владеть: навыками анализа научно-технической информации по проектированию и конструированию отдельных блоков нано- и микросистемной техники при осуществлении профессиональной деятельности	Опыт профессиональной деятельности: Знать: технологические процессы, оборудование и свойства материалов, используемых при производстве объектов микро- и наносистемной техники. Уметь: Уметь: формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники. Владеть: Владеть: навыками анализа научно-технической информации по проектированию и конструированию отдельных блоков нано- и микросистемной техники при осуществлении профессиональной деятельности
ПК-4.7	Знать: базовые методы получения и диагностики материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; Уметь: выбирать на практике необходимые методы получения и исследования материалов и компонентов микро- и наносистемной техники, анализировать полученные экспериментальные результаты; рационально планировать работу в процессе прохождения практики; Владеть: навыками выполнения отчетов, докладов, презентаций, публикаций по результатам выполненных исследований	Опыт профессиональной деятельности: Знать: базовые методы получения и диагностики материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; Уметь: Уметь: выбирать на практике необходимые методы получения и исследования материалов и компонентов микро- и наносистемной техники, анализировать полученные экспериментальные результаты; рационально планировать работу в процессе прохождения практики; Владеть: Владеть: навыками выполнения отчетов, докладов, презентаций, публикаций по результатам выполненных исследований

3 Место практики в структуре ООП, её объём и продолжительность

Форма обучения	Период проведения (курс/семестр)	Объём практики (ЗЕТ)	Продолжительность практики (количество недель/ академических часов)	Форма промежуточной аттестации
----------------	----------------------------------	----------------------	---	--------------------------------

			(один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа))	
очная	2 курс / 4 семестр	9	6 недели / 324 часов	Зачет с оценкой

4 Содержание практики

Выполняемые на практике работы могут быть разделены на несколько групп, в том числе

- научно-исследовательские, целью которых является изучение и разработка проблем, связанных с направлениями научно-исследовательских задач, решаемых в научных отделах ФТИ, научных лабораториях институтов Сибирского отделения Академии наук РФ с последующими рекомендациями и выводами.
- прикладные, целью которых является постановка и решение конкретных задач производств методами, изученными в ходе освоения дисциплин ОП.

При выборе места преддипломной практики студенту и его руководителю необходимо иметь в виду, что выполняемая студентом работа должна отвечать следующим требованиям:

- соответствовать современному состоянию и перспективам развития нанотехнологий и микросистемной техники,
- соответствовать квалификации «магистр» направления «28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»;
- соответствовать профессиональным интересам, уровню и направлению подготовки студента;
- быть актуальной и содержать новые результаты;
- результаты практики должны лечь в основу выпускной квалификационной работа студента.

После выбора темы ПДП ее обсуждают на заседании кафедры и утверждают приказом по Университету, как тему ВКР.

4.2. Тематика преддипломной практики должна предварять или полностью совпадать с тематикой ВКР и может быть направлена на решение профессиональных задач

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Подготовительный	Этап начинается с установочного собрания, на котором студент получает сведения о предстоящей деятельности: о целях, задачах, содержании практики, об особенностях прохождения практики на разных этапах; о правах, обязанностях и уровне ответственности студентов, о необходимости неукоснительного соблюдения техники безопасности на предприятии. Помимо этого на этапе решаются основные для будущего практиканта

		вопросы: кто будет руководителем практики; на каком предприятии или в какой организации будет проходить производственное обучение; содержание индивидуальные задания в соответствии с тематикой квалификационных работ и особенностями баз практики
2	Основной	Этап начинается со дня направления студентов на преддипломную практику в организации и на предприятия. В этот день и несколько последующих дней решаются основные организационные вопросы: оформляется пропуск в организацию (если есть необходимость), проводится инструктаж по технике безопасности, организации рабочего дня, назначается руководитель студента от базы практики и т.д. Также происходит ознакомление студентов с базой производственного обучения, особенностями ее работы, уточняется и корректируется график прохождения преддипломной практики в конкретных подразделениях и отделах. Студент на консультации у научного руководителя от кафедры получает индивидуальное задание на выполнение производственной практики. Трудовая деятельность должна сопровождаться записями в дневнике практики, которые заверяются подписью руководителя от базы практики. Записи рекомендуется вносить в дневник один раз в течение 3 – 5 дней.
3	Отчетный, или заключительный	Этап предполагает уточнение полученных на практике результатов, формулировку основных предложений, выводов, оформление отчета по преддипломной практике и других необходимых по окончанию практики документов. Во время этого этапа студент должен: полностью оформить

		отчет по практике; предоставить его нормоконтролеру за несколько дней до защиты, защитить итоговый отчет перед аттестационной комиссией кафедры
--	--	---

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- Дневник прохождения практики;
- Отчет о прохождении практики;
- Характеристика;
- По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить на;
- кафедру::
- а) Дневник прохождения практики;;
- б) Отчет о прохождении практики;;
- с) Характеристику от руководителя от предприятия;;

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, учитывая специфику направления подготовки:

Рекомендуемая структура отчёта студента по практике

1. Титульный лист (приложение).
2. Содержание или оглавление (с обозначением номеров страниц).
3. Введение. Указывается наименование организации, где студент проходил практику, подразделение, выполняемая работа, формулируется цель и задачи ПДП. В тексте введения дается обоснование актуальности выбранной темы практики, а также осуществляется анализ фактических материалов. Возможна краткая характеристика отдела, лаборатории, статус (правовое положение) учреждения, организации, цели и задачи организации; краткий анализ основной деятельности организации (если возможно),
4. Основная часть отчета по практике может состоять из двух или трёх разделов, в В первом разделе размещается обзор литературных данных, имеющихся на данный момент времени по теме выбранного исследования. Проводится анализ этих данных для выявления противоречий и вопросов, которые требуют разрешения при выполнении задания. Во втором разделе излагаются основные методы и приемы, используемые студентами при выполнении целей и задач преддипломной практики. Для этого необходимо выбрать, обосновать и описать методики и методы решения конкретных задач. В третьем разделе следует описать, проанализировать и обсудить содержание выполненной студентом работы, описать разработанные в ходе практики проекты, проведенные расчеты, исследования и эксперименты, и обсудить полученные результаты, которые могут послужить основой для создания глав выпускной квалификационной работы; в отчете должны присутствовать таблицы, схемы, графики, диаграммы, подтверждающие сформулированные в отчете выводы и заключения. Разделы отчета могут содержать следующие сведения:
 - недостатки и упущения, имевшие место при прохождении практики;
 - предложения, имеющиеся у студента по совершенствованию программы практики;
 - другие сведения, имеющие отношение к прохождению практики студентом.

5. Заключение – раздел, в котором подводятся итоги преддипломной практики. Из заключения должно быть ясно, достигнуты или нет поставленные во введении цели, и выполнены ли задачи, вытекающие из целей практики

6. Список литературных источников;

7. Приложения. К отчету могут быть приложены документы в виде таблиц и схем, которые иллюстрируют или подтверждают то или иное положение в отчете по преддипломной практике.

8. Примерный объем отчета о прохождении преддипломной практики – 20-30 печатных страниц. Отчет о преддипломной практике должен быть оформлен в соответствии с государственным стандартом ГОСТ 7.32-2001. «Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления», СТО 005-2014. «Система менеджмента качества. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых и дипломных проектов (работ) технических специальностей». Отчет является основным документом, отражающим выполненную студентом работу во время преддипломной практики, полученные им организационные и технические навыки и знания. Защита отчета производится на кафедре производится на кафедре радиоэлектроники и телекоммуникационных систем университета и принимается коллегиально на заседании кафедры.

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики и характеристика.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.3	Оценка Отлично преддипломная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с обсуждением и оценкой точек зрения авторов публикаций о выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний Оценка хорошо преддипломная практика выполнена	дневник прохождения практики, характеристика, отчет

	на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с обсуждением и Оценкой точек зрения авторов публикаций о выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний. Однако были допущены и выявлены неточности при изложении материала по существу в устном докладе, не искажающие основного содержания. Оценка удовлетворительно преддипломная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы. Изложение удовлетворительное, однако нет увязки содержания разрабатываемой темы с наиболее значимыми и известными в научной литературе направлениями решения проблемы и применяемыми подходами или методами. В отчете сформулированы выводы, предложения и рекомендации, которые недостаточно аргументированы приведенными в отчете данными и экспериментальными результатами. Оценка неудовлетворительно нарушал календарный план прохождения ПДП, тема недостаточно обоснована, раскрыта не полностью, отчет плохо структурирован, аргументация слабая или отсутствует вовсе. Допущены неточности при изложении материала, достоверность выводов не доказана. Качество выполнения и оформления работы, содержание доклада и ответы на вопросы неудовлетворительны.	
ПК-6.3	Оценка Отлично	дневник

	преддипломная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с обсуждением и Оценкой точек зрения авторов публикаций о выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний Оценка хорошо преддипломная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с обсуждением и Оценкой точек зрения авторов публикаций о выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний Однако были допущены и выявлены неточности при изложении материала по существу в устном докладе, не искажающие основного содержания. Оценка удовлетворительно преддипломная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы. Изложение удовлетворительное, однако нет увязки содержания разрабатываемой темы с наиболее значимыми и известными в научной литературе направлениями решения проблемы и применяемыми подходами или методами. В отчете сформулированы выводы, предложения и рекомендации, которые недостаточно аргументированы приведенными в отчете данными и экспериментальными результатами. Оценка неудовлетворительно	прохождения практики, характеристика, отчет
--	--	--

	нарушал календарный план прохождения ПДП, тема недостаточно обоснована, раскрыта не полностью, отчет плохо структурирован, аргументация слабая или отсутствует вовсе. Допущены неточности при изложении материала, достоверность выводов не доказана. Качество выполнения и оформления работы, содержание доклада и ответы на вопросы неудовлетворительны.	
ПК-4.7	Оценка Отлично преддипломная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с обсуждением и оценкой точек зрения авторов публикаций о выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний Оценка хорошо преддипломная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с обсуждением и оценкой точек зрения авторов публикаций о выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний Однако были допущены и выявлены неточности при изложении материала по существу в устном докладе, не искажающие основного содержания. Оценка удовлетворительно преддипломная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы. Изложение удовлетворительное, однако нет увязки	дневник прохождения практики, характеристика, отчет

	содержания разрабатываемой темы с наиболее значимыми и известными в научной литературе направлениями решения проблемы и применяемыми подходами или методами. В отчете сформулированы выводы, предложения и рекомендации, которые недостаточно аргументированы приведенными в отчете данными и экспериментальными результатами. Оценка неудовлетворительно нарушал календарный план прохождения ПДП, тема недостаточно обоснована, раскрыта не полностью, отчет плохо структурирован, аргументация слабая или отсутствует вовсе. Допущены неточности при изложении материала, достоверность выводов не доказана. Качество выполнения и оформления работы, содержание доклада и ответы на вопросы неудовлетворительны.	
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, дифференцированный зачет

Типовые оценочные средства: В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики и характеристика

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме Зачет проводится в форме защиты с презентацией.

Зачет проводится в форме защиты отчета с презентацией на кафедре

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Оценка Отлично	Оценка хорошо	Оценка	Оценка

преддипломная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с обсуждением и Оценкой точек зрения авторов публикаций о выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний	преддипломная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с обсуждением и Оценкой точек зрения авторов публикаций о выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний. Однако были допущены и выявлены неточности при изложении материала по существу в устном докладе, не искажающие основного содержания.	удовлетворительно преддипломная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы. Изложение удовлетворительное, однако нет увязки содержания разрабатываемой темы с наиболее значимыми и известными в научной литературе направлениями решения проблемы и применяемыми подходами или методами. В отчете сформулированы выводы, предложения и рекомендации, которые недостаточно аргументированы приведенными в отчете данными и экспериментальным и результатами.	неудовлетворительно нарушал календарный план прохождения ПДП, тема недостаточно обоснована, раскрыта не полностью, отчет плохо структурирован, аргументация слабая или отсутствует вовсе. Допущены неточности при изложении материала, достоверность выводов не доказана. Качество выполнения и оформления работы, содержание доклада и ответы на вопросы неудовлетворительны.
---	---	--	---

7 Основная учебная литература

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для бакалавров и специалистов заочной формы обучения / Ю. В. Димов, А. В. Высоцкая, 2013. - 127.
2. Сильман Г. И. Материаловедение : учеб. пособие для вузов по специальностям направления подгот. "Металлургия, машиностроение и материалоперераб." / Г. И. Сильман, 2008. - 334.
3. Елисеев А. А. Функциональные наноматериалы : учебное пособие для старших курсов по специальности 020101 (011000) - Химия / А. А. Елисеев, А. В. Лукашин; под ред. Ю. Д. Третьякова, 2010. - 452.
4. Рамбиди Н. Г. Физические и химические основы нанотехнологий / Н. Г. Рамбиди, А. В. Березкин, 2009. - 454.
5. Рамбиди Н. Г. Структура и свойства наноразмерных образований: реалии современной нанотехнологии : учебное пособие / Н. Г. Рамбиди, 2011. - 375.
6. Рыжонков Д. И. Наноматериалы : учебное пособие / Д. И. Рыжонков, В. В. Левина, Э. Л. Дзидзигури, 2010. - 365.
7. Суздалев И. П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздалев, 2009. - 589.

8 Дополнительная учебная и справочная литература

1. Рамбиди Н. Г. Структура полимеров - от молекул до наноансамблей : учебное пособие / Н. Г. Рамбиди, 2009. - 263.
2. Суздалев И. П. Электрические и магнитные переходы в нанокластерах и наноструктурах : монография / И. П. Суздалев, 2012. - 474.
3. Суздалев И. П. Нанотехнология: Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов : научное издание / И. П. Суздалев, 2013. - 589.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение

2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение практики

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.