

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: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР)»

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: 2025-06-08

Документ подписан простой электронной
подписью
: 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: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)

Способ проведения – Стационарная, Выездная

Форма проведения – Рассредоточенная, 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
ОПК-2 Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента	ОПК-2.3

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
ОПК-2.3	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 для получения знаний	Опыт профессиональной деятельности: Опыт профессиональной деятельности: анализирует научную литературу и иные источники, определяет актуальные проблемы выбранной области исследований, выбирает исследовательскую проблему и методы исследования. 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 для получения знаний

3 Место практики в структуре ООП, её объём и продолжительность

Форма	Период	Объём	Продолжительность	Форма
-------	--------	-------	-------------------	-------

обучения	проведения (курс/семестр)	практики (ЗЕТ)	практики (количество недель/ академических часов <i>(один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа))</i>	промежуточной аттестации
очная	1 курс / 2 семестр	3	1 недели / 92 часов	Зачет с оценкой

4 Содержание практики

Производственная практика «Научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)» проводится для формирования исследовательской компетенции у обучающихся и вовлечения студентов в НИОКР

До начала практики (в течение 1 семестра) обучающиеся должны ознакомиться с направлениями научно-исследовательской работы кафедры, исследовательскими коллективами, руководителями научных тематик. Необходимо выбрать интересующую тематику для своей научно-исследовательской работы и соответствующего научного руководителя. Выбранная тематика может быть использована в дальнейшем как тема ВКР, а научный руководитель – может стать руководителем ВКР магистранта.

Примерные формы и виды работ

Основные формы работ:

- 1) Семинарские занятия: научно-исследовательский семинар с обязательным участием магистрантов. Дополнительно в семинаре могут участвовать научные руководители магистрантов, представители исследовательских коллективов университета, эксперты из сторонних организаций (профильных компаний, научно-исследовательских институтов, других университетов и др.) и других подразделений университета.
- 2) Самостоятельная научно-исследовательская работа магистранта: от анализа научной литературы и до описания результатов научного исследования.

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Выделенная часть практики (2 недели) Подготовительный	Решаются вопросы о руководстве практикой, месте прохождения практики, Научно-исследовательский семинар: знакомство с актуальными научными проблемами и методами исследования в отрасли. Студент знакомится с целями, задачами, содержанием практики, особенностями прохождения практики на этом этапе.
2	Распределенная часть практики (10 недель) Основной этап	Основной этап начинается со дня направления студентов на производственную практику в организации и предприятия. Вначале решаются основные организационные задачи: оформляется пропуск в организацию (если есть необходимость), происходит ознакомление студентов с базой производственного обучения, особенностями ее

		работы, уточняется и корректируется график прохождения преддипломной практики в конкретных подразделениях и отделах; проводится инструктаж по технике безопасности, организации рабочего дня, назначается руководитель студента от базы практики и т.д. Студент у научного руководителя от кафедры получает задание на выполнение работы, согласует объем и время проведения необходимых исследований (наблюдений), Все действия основного этапа (теоретические или экспериментальные исследования) сопровождаются соответствующими записями в дневнике практики студентом и заверяются подписью руководителя от места практики. Записи рекомендуется вносить в дневник один раз в течение 3 – 5 дней. Помимо дневника практики рекомендуется вести подробный рабочий журнал с записями методик эксперимента, проводимыми расчетами. Осуществляется поиск и анализ научной литературы и иных источников в выбранной области исследований. Определение актуальной научной проблемы и соответствующих методов исследований. Написание аналитического обзора по выбранной области исследований.
3	Заключительный (2 недели)	Этап включает в себя уточнение полученных при работе данных, разработку основных предложений, выводов, оформление отчета по производственной практике и других необходимых документов по окончании практики. Во время этого этапа студент должен: полностью написать и оформить отчет по практике; защитить его на кафедре.

4.1. Сводные данные по содержанию аудиторных занятий научно-исследовательского семинара

4.2 Краткое содержание аудиторных занятий

4.3 Перечень практических занятий

4.4 Самостоятельная работа

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- Список проанализированных научных публикаций;
- План научной работы;
- Научную статью, подготовленную к публикации в рецензируемом научном издании, проверенную научным руководителем;
- Отчет о прохождении практики. Объем: 15-20 страниц.;
- Презентация результатов научной работы по отчету;

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

5.1. Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, Во 2 семестре в качестве отчета о прохождении практики оформляется аналитический обзор обучающегося по выбранной области исследования.

Отчет о прохождении практики оформляется – в соответствии с СТО 005 Система менеджмента качества. «Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических направлений подготовки и специальностей» или ГОСТ 7.32–2017. Межгосударственный стандарт. «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

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
ОПК-2.3	Выбрана и описана область исследования на основе анализа научной литературы и других источников. Сформулирована актуальная научная проблема и соответствующие методы исследования. Зачет с оценкой Отлично Оценка выставляется выпускнику, если: производственная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с обсуждением и оценкой точек зрения авторов публикаций по выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное	отчет о прохождении практики (эссе), дневник прохождения практики, характеристика

	решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач. Достоверность выводов базируется на глубоком анализе объекта исследования и применении приборов и методов диагностики наноматериалов и объектов микро- и наносистемной техники. Результаты работы апробированы в выступлениях на конференциях, опубликованы и/или подтверждены справкой о внедрении. В ходе защиты выпускник продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно защищал выводы, изложенные в отчете. Презентация полно и достоверно отражает содержание отчета по практике. Выполнение индивидуального задания и программы практики в полном объеме, без замечаний Зачет с оценкой Хорошо Оценка выставляется выпускнику, если: производственная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с обсуждением и оценкой точек зрения авторов публикаций по выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач. Достоверность выводов базируется на анализе объекта исследования и применении приборов и методов диагностики наноматериалов и объектов микро- и	
--	---	--

	наносистемной техники. Однако были допущены и выявлены неточности при изложении материала по существу в устном докладе, не искажающие основного содержания. Выполнение индивидуального задания и программы практики в полном объеме, с незначительными замечаниями по анализу содержания отчета Зачет с оценкой Удовлетворительно Оценка выставляется студенту, если: производственная практика выполнена на актуальную тему, сформулированы цель и задачи исследования, 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. В ходе защиты допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана. Качество выполнения и оформления работы, содержание доклада и ответы на вопросы удовлетворительны Индивидуальное задание и программа практики выполнены не в полном объеме, с отсутствием детального анализа содержания отчета Зачет с оценкой Неудовлетворительно Оценка выставляется студенту, который: нарушал календарный план прохождения ПП, 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 не удовлетворительны. Автор не обладает достаточными знаниями и практическими навыками для профессиональной деятельности. Не выполнено индивидуальное задание и программа практики, отсутствует список литературы по теме ПП.	
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – Семестр 2, дифференцированный зачет

Типовые оценочные средства: отчет о прохождении практики (эссе), дневник прохождения практики, характеристика Дневник практики, характеристика научного руководителя, вопросы для подготовки к отчету

6.2.3 Описание процедуры зачета

Зачет проводится в форме Зачет с оценкой.

6.2.3 Описание процедуры зачета

Зачет проводится в форме:

- 1) участия обучающегося на научно-исследовательском семинаре: доклада и участия в обсуждении;
- 2) сдачи обучающимся отчета о прохождении практики.

6.2.4 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Зачет с оценкой Отлично Оценка выставляется выпускнику, если: производственная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с	Зачет с оценкой Хорошо Оценка выставляется выпускнику, если: производственная практика выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с	Зачет с оценкой Удовлетворительно Оценка выставляется студенту, если: производственная практика выполнена на актуальную тему, сформулированы цель и задачи исследования, изложение удовлетворительное, однако нет увязки содержания	Зачет с оценкой Неудовлетворительно Оценка выставляется студенту, который: нарушал календарный план прохождения ПП, тема недостаточно обоснована, раскрыта не полностью, отчет плохо структурирован, аргументация слабая или отсутствует вовсе. Допущены неточности при изложении материала,

обсуждением и оценкой точек зрения авторов публикаций по выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач. Достоверность выводов базируется на глубоком анализе объекта исследования и применении приборов и методов диагностики наноматериалов и объектов микро- и наносистемной техники. Результаты работы апробированы в выступлениях на конференциях, опубликованы и/или	обсуждением и оценкой точек зрения авторов публикаций по выбранной теме, и изложена собственная позиция. В отчете дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач. Достоверность выводов базируется на анализе объекта исследования и применении приборов и методов диагностики наноматериалов и объектов микро- и наносистемной техники. Однако были допущены и выявлены неточности при изложении материала по существу в устном докладе, не искажающие	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. В ходе защиты допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана. Качество выполнения и оформления работы, содержание доклада и ответы на вопросы удовлетворительны. Выполнение индивидуального задания и программы практики не в полном объеме, с отсутствием детального анализа содержания отчета	достоверность выводов не доказана. Качество выполнения и оформления работы, содержание доклада и ответы на вопросы не удовлетворительны. Автор не обладает достаточными знаниями и практическими навыками для профессиональной деятельности. Не выполнение индивидуального задания и программы практики, отсутствие подобранного списка литературы по теме ПП.
---	---	---	---

подтверждены справкой о внедрении. В ходе защиты выпускник продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно защищал выводы, изложенные в отчете. Презентация полно и достоверно отражает содержание отчета по практике. Выполнение индивидуального задания и программы практики в полном объеме, без замечаний	основного содержания. Выполнение индивидуального задания и программы практики в полном объеме, с незначительными замечаниями по анализу содержания отчета		
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум) : учебное пособие для вузов по направлениям и специальностям в области техники и технологий / Ю. В. Димов, 2005. - 274.
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. Структура и свойства наноразмерных образований: реалии современной нанотехнологии : учебное пособие / Н. Г. Рамбиди, 2011. - 375.

5. Ниндакова Л. О. Физико-химия наноструктурированных материалов : учебное пособие для специальности 210602 "Нanomатериалы" .. / Л. О. Ниндакова, 2011. - 63.

8 Дополнительная учебная и справочная литература

1. Байков Ю. А. Физика конденсированного состояния : учебное пособие / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов, 2011. - 293.
2. Гусев А. И. Nanоматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев, 2005. - 410.
3. Гусев А. И. Nanоматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев, 2007. - 414.
4. Nanотехнологии. Nanоматериалы. Nanосистемная техника. Мировые достижения - 2008 год : сборник / под ред. П. П. Мальцева, 2008. - 430.

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. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
3. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение практики

1. Масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Agilent 7700s
2. Цифровой автоматический поляриметр ADP 410 B+S;с проточной кюветой с терморуашкой, объем 1,0мл,5*50мм,нерж. сталь
3. Комплекс учебных измерительных приборов NanoEducator-5 SPMO1Ed
4. Комплекс управления учебными измерительными приборами NanoEducator-5 EMO1Ed
5. Анализатор Malvern Zetasizer Nano-ZS в комплектации
6. Автоклав Picoclave 100 в комплекте