

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра Высшей математики и физики

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра электроники твердого тела

Программа практики

**Б2.В.03(У) Учебная практика (научно-исследовательская работа,
экспериментальная)**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки
(сетевая форма реализации)

03.04.01 Прикладные математика и физика

Направленность (профиль):

«Физические исследования инновационных материалов»

Уровень:

Магистратура

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

Бобкова Т.И.

Дьяченко Н.В.

Утверждаю
Профессор по учебной работе
Верещагина Н.О.

Рекомендована решением
Ученого совета института Информационных
систем и геотехнологий
28.09.2022, протокол №10

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры
08.09.2022, протокол №2
Зав. кафедрой высшей математики и физики
Зайцева И.В.
Авторы-разработчики:
д.т.н., Дьяченко Н.В.,
д.ф.-м.н., Филатова Е.О.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2024/2025
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры Высшей математики и физики от 30.08.2024 №1

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2025/2026
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры Высшей математики и физики от 27.08.2025 №1

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в ней не внесены
изменения

1. Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики – сформировать универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетентности посредством прохождения учебной практики (научно-исследовательская работа, экспериментальная), обеспечить взаимосвязи между теоретическими знаниями и практической деятельностью, подготовить к самостоятельной научно-исследовательской работе для решения сложных научных задач.

Задачи:

- улучшить навыки формулирования цели и задачи своей профессиональной деятельности;
- улучшить навыки проведения формализации и решения физических задач;
- дать дополнительный опыт самостоятельного освоения современных методов и средств цифровой экономики;
- улучшить навыки детального анализа результатов и подготовки развёрнутых научных отчётов.

2. Вид практики, способ и формы проведения практики

Вид практики – учебная.

Тип практики - научно-исследовательская работа, проектная.

Способы проведения практики: стационарная.

Стационарная практика проводится в подразделениях РГГМУ, оснащенных всеми необходимыми техническими средствами или в профильных организациях, расположенных на территории Санкт-Петербурга, в соответствии с заключенными договорами и соглашениями об организации и проведении практики обучающихся.

Формы проведения практики – рассредоточенная.

3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная практика (научно-исследовательская работа, экспериментальная) проводится в 3 семестре.

Базовыми для изучения дисциплины являются: «Материаловедение», «Физические процессы в твердых телах», «Современные методы исследования конструкционных и функциональных материалов».

Дисциплина изучается параллельно в 3 семестре с такими дисциплинами как: «Массоперенос в твердых телах», «Адсорбция на поверхности твердого тела», «Физика поверхности и тонких пленок», «Структура кристаллических и неупорядоченных систем».

Прохождение учебной практики (научно-исследовательская работа, экспериментальная) является базовой для выполнения научно-исследовательской работы и написания ВКР.

4. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс прохождение практики направлен на формирование компетенций:
УК-3, ПК-2, ПК-4

Таблица 1. Компетенции

| Код и наименование универсальной компетенции | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции | Результаты обучения |
|--|---|--|
| УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели. УК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений. УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон. УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям. УК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат. | Знает приоритеты своей деятельности, четко формулирует цели Умеет выбирать членов команды и распределять между ними обязанности Владеет навыками организации дискуссий и снятия противоречий в команде |
| ПК-2 Способен осваивать классические и современные методы исследования веществ | ПК-2.1 Выбирает оптимальные методы и технические средства, готовит оборудование, работает на экспериментальных физических установках. ПК-2.2 Проводит систематизацию и организацию результатов экспериментов и наблюдений на основе их анализа и синтеза. | Знает физические основы работы исследовательского и испытательного оборудования Умеет проводить эксперимент с помощью такого оборудования Владеет навыками обработки, систематизации и анализа полученных данных |
| ПК-4. Способен к разработке проекта плана проведения | ПК-4.2 Разрабатывает и планирует исследования инновационных материалов и | Знает основные отечественные и зарубежные журналы, в которых |

| | | | |
|-------------------------------|---|---|--|
| отдельных этапов исследования | процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств | и | публикуются результаты исследований по теме Умеет производить поиск нужной информации в библиотечных системах, базах данных |
| | ПК-4.3 Представляет результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, публикаций и презентаций. | | Владеет навыками представления результатов в виде отчетов, рефератов, публикаций и презентаций |

5. Структура и содержание практики

Объем практики составляет 12 зачетных единицы, 432 академических часа

5.1 Объем практики

Таблица 2. Объем практики по видам учебных занятий в академических часах

| Объем дисциплины | Очная форма обучения | |
|---|----------------------|-----------------|
| | Семестр | Итого |
| | 3 семестр | |
| Зачетные единицы | 21 | 21 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) всего: | 100 | 100 |
| в том числе: | | |
| – лекции | 4 | 4 |
| – занятия семинарного типа: | 96 | 96 |
| – практические занятия | 96 | 96 |
| – лабораторные занятия | - | - |
| Индивидуальные занятия | - | - |
| Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего: | 331,84 | 331,84 |
| в том числе: | | |
| – курсовая работа | - | - |
| – контрольная работа | - | - |
| Контроль | 0,16 | 0,16 |
| ВСЕГО ЧАСОВ: | 432 | 432 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет с оценкой | Зачет с оценкой |

5.2 Структура практики

Таблица 3. Структура учебной практики для очной формы обучения

| №п/п | Темы практики. | Содержание практической работы обучающихся | Формы текущего | оц | нди | и | ат |
|------|----------------|--|----------------|----|-----|---|----|
|------|----------------|--|----------------|----|-----|---|----|

| | Виды практической работы обучающегося | Содержание деятельности | Лекции | Практическая работа | СРС | о контроле | |
|----|--|---|--------|---------------------|--|---|--|
| 1. | Подготовительный этап Планирование учебной практики | составление календарного плана и графика участия студентов в конкретных работах согласно Программе практики обсуждение научной или прикладной проблемы и постановки задачи; разработка плана проведения исследовательской работы; ознакомление с правилами поведения на месте проведения практики, ознакомление с документацией и инструкциями по технике безопасности | 4 | 20 | 100 | Индивидуальный план УК-3 ПК-2 ПК-4 | УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.2 ПК-4.3 |
| 2. | Основной этап Проведение работ по учебной практике | 1) поиск и анализ информации по теме исследования, необходимых для решения поставленных | 40 | 100 | Литературный обзор; лабораторный журнал; результаты статистической | УК-3 ПК-2 ПК-4 | УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.2 |

| | | | | | | | |
|---|--|---|----|---------|-------------------------------------|----------------------|--|
| | | задач; 2) ознакомление с физическими основами функционирования исследования; | | | обработка и данных; публикации и др | | ПК-4.3 |
| 3 | Заключительный этап Составление отчета о работе во время учебной практики | предоставление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов и статей, оформленных в соответствии с представляемым и требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати | 36 | 131, 84 | Отчет | УК-3 ПК-2 ПК-4 | УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.2 ПК-4.3 |
| | ИТОГО | | 4 | 96 | 331, 84 | | |

В ходе практики обучающемуся необходимо выполнить следующее индивидуальное задание на практику, которое согласовано с руководителем практики от профильной организации (в случае прохождения практики на базе профильной организации):

Задание 1. Ознакомление с физическими принципами работы конкретной экспериментальной установки по исследованию конструкционных материалов

Задание 2. Ознакомительная работа на установке под руководством старшего сотрудника коллектива

Задание 3. Оформление результатов ознакомительного эксперимента в виде отчета

Пример тематик заданий для практики:

1. Биосенсоры на основе комплексов металлических кластеров с ДНК

2. Биосенсоры на основе комплексов металлических кластеров с протеинами
3. Блок-градиентные сополимеры на основе полиизопрена и полистирола: Молекулярная структура и свойства в растворах
4. Взаимодействие клеток HeLa с нанокластерами
5. Взаимодействие клеток дрожжей с нанокластерами
6. Взаимодействие координационных соединений платины с биологическими молекулами
7. Взаимодействие координационных соединений платины с нуклеиновыми кислотами
8. Избирательность ионов серебра по отношению к олигонуклеотидной последовательности
9. Комплексы олигомерной ДНК с ионами серебра: исследование структуры и свойств в рамках комбинированного метода КМ/ММ
10. Комплексы полиакриловой кислоты с олигоэтилениминами
11. Металлические кластеры для биоимиджинга
12. Металлокомплексы на основе фенантролина: структура, свойства, взаимодействие с ДНК
13. Моделирование оптических свойств кластеров металлов методами квантовой химии

6. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Учебная практика (научно-исследовательская работа, экспериментальная)» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=4234>

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам прохождения практики

Учет успеваемости обучающегося по практике осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 5. Учет успеваемости обучающегося по практике

| Учет успеваемости | Количество баллов |
|---|-------------------|
| Максимальное количество баллов по практике: | 100 |
| – максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля | 100 |
| – максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации | 30 |

7.1. Текущий контроль

Задание, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по практике представлены в Фонде оценочных средств.

7.2. Промежуточная аттестация

Вопросы для подготовки к защите отчета по практике представлены в Фонде оценочных средств.

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой

Форма проведения зачета с оценкой: защита отчета по практике

7.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6. Распределение баллов по видам учебной работы

| Критерий | Баллы |
|--|-------|
| Ведение дневника | 0-15 |
| Оформление и содержание отчета | 0-55 |
| Защита отчета/промежуточная аттестация | 0-30 |
| ИТОГО | 0-100 |

Таблица 7. Конвертация баллов в итоговую оценку

| Оценка | Баллы |
|----------------------------------|--------|
| Зачтено (отлично) | 80-100 |
| Зачтено (хорошо) | 59-79 |
| Зачтено (удовлетворительно) | 40-59 |
| Не зачтено (неудовлетворительно) | 0-39 |

8. Методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики

Методические рекомендации по видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по прохождению практики «Учебная практика (научно-исследовательская работа, экспериментальная)»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Янковская, В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) : учебное пособие / В. В. Янковская. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 345 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook_5ad4a21b16cbe9.92730779. - ISBN 978-5-16-012783-5. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1913521>. — Режим доступа: по подписке.

2. Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab : учебник для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10512-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565170>.

Дополнительная литература

1. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427449> (дата обращения: 02.06.2019).

2. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат).

(переплет) ISBN 978-5-369-01167-6, 1000 экз.
(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=466585>)

3. Латухина, Н. В. Основные материалы и методы нанотехнологий : учебное пособие / Н.В. Латухина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 196 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2145985. - ISBN 978-5-16-019931-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2145985>. – Режим доступа: по подписке.

4. Рогов, В. А. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559157>.

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://netology.ru/>

2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/>

3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gb.ru/>

4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillbox.ru/>

5. Образовательная платформа SkillFactory [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillfactory.ru/>

6. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openedu.ru/>

7. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/>

9.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система: Astra linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://astralinux.ru/>

2. Операционная система: Alt linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.basealt.ru/alt-education/>

3. Программное обеспечение географической информационной системы (ГИС) QGIS (trial/демо версия). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://qgis.org/>

4. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://browser.yandex.ru/>

5. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.7-zip.org/>

6. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://farmanager.com/>

7. Офисный пакет: OpenOffice [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.openoffice.org/ru/>

8. Разработка 2D и 3D визуализации данных [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.goldensoftware.com/>

9.4. Перечень информационных справочных систем

1. Веб-геоинформационная платформа [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kosmosnimki.ru/>
2. Веб-портал в области ГИС и ДЗЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gis-lab.info/>
3. Веб-портал в области свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.opennet.ru/>
4. Веб-портал в области современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.computerra.ru/>
5. Информационный портал «ГИС-ассоциация: Межрегиональная общественная организация содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gisa.ru/>
6. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scientificrussia.ru/>
7. Сетевое издание «CNews» («СиНьюс») [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cnews.ru/>
8. Сетевое издание «IT-World: Мир цифровых и информационных технологий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.it-world.ru/>
9. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gramota.ru/>
10. Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/>
11. Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>

9.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.csr.ru/ru/research/>
2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scopus.com/>
3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://webofscience.com/>
4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia>
5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://n-t.ru/>
6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistic>
7. Геопортал данных ДЗЗ Роскосмоса [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gptl.ru/>
8. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.ru/>
9. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://urait.ru/>
10. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
11. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>
12. Национальное управление океанических и атмосферных исследований NOAA [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iaea.org/>

13. ЕСИМО – межведомственная федеральная информационная система. Единая государственная система информации об обстановке в мировом океане [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://esimo.ru/>

14. Федеральная служба государственной статистики (Профессиональная база данных) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

15. Официальная статистика РФ ЕМИСС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория, оснащенная специализированным оборудованием (СПбГУ, Ульяновская улица, 1, Петергоф, Санкт-Петербург, 198504) - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудована специализированной (учебной) мебелью, доска меловая, доска интерактивная, мультимедиа проектор с колонками.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

11. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

12. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.