

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Программа одобрена  
на заседании  
Ученого совета ИТПЭ РАН

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
д.ф.-м.н.

Протокол № 3  
«15» апреля 2018 г.



[Signature] /В.Н. Кисель/  
«15» апреля 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Учебной практики аспирантов**  
**(Практика по получению первичных**  
**профессиональных умений и навыков)**  
*(наименование дисциплины)*

Направление подготовки:

03.06.01 - Физика и астрономия  
*(код и наименование направления подготовки)*

Направленность подготовки (профиль):

Электрофизика, электрофизические установки  
*(наименование направленности (профиля))*

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения: очная

Москва, 2018 г.

## **1. ЦЕЛИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Целями учебной практики являются:

- практически закрепить в процессе прохождения практики знания, полученные в прочитанных курсах основной дисциплины и дисциплин по выбору.
- ознакомиться с устройством и использованием специального оборудования и уникальных экспериментальных установок имеющихся в организации, выбранной для прохождения практики.

## **2. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Для эффективного достижения целей учебной практики в качестве основных задач определены:

- изучить технические характеристики и регламенты работы имеющегося в организации оборудования;
- прослушать лекции специалистов об особенностях использования оборудования.

## **3. ФОРМЫ И СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Тип учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Проводится во 2 семестре 3 курса.

Способ проведения учебной практики: стационарная.

Форма контроля – зачет.

Руководителем учебной практики назначается заведующий лабораторией.

## **4. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП**

Учебная практика базируется на знаниях, полученных аспирантами при изучении курсов основной дисциплины и дисциплин по выбору.

Прохождение данной практики необходимо как предшествующее для научно-исследовательской работы, Государственной итоговой аттестации.

## 5. МЕСТО, ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ, ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика проводится в структурных подразделениях ИТПЭ РАН.

Учебная практика проводится в соответствии с учебным планом на третьем курсе обучения в аспирантуре ИТПЭ РАН.

Общий объем учебной практики составляет 54 академических часа или 1,5 зачетных единицы. Продолжительность практики 1 неделя.

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды (учебной/производственной) работы на практике, включая самостоятельную работу аспирантов, и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Всего	Ауд.	СРС	
1	Подготовка к проведению практики	1		1	Заполнение дневника практики
2	Обзорные ознакомительные экскурсии по оборудованию и установкам, имеющимся в организации, выбранной для прохождения практики.	13	13		Заполнение дневника практики
3	Лекции ведущих специалистов по основным направлениям деятельности организации	13	13		Раздел в отчете по прохождению практики
4	Изучение технической документации по функционированию установок и специального оборудования, имеющегося в ИТПЭ РАН	13		13	Раздел в отчете по прохождению практики

5	Знакомство с работой задачами, решаемыми различными подразделениями ИТПЭ РАН	13	13		Раздел в отчете по прохождению практики
6	Составление отчета	1		1	Отчет по практике
	Всего:	54			

## **7. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

По окончании учебной практики (по получению первичных профессиональных умений и навыков) аспирант обязан представить следующие документы, подписанные участниками процесса:

- индивидуальное задание на прохождение учебной практики (Приложение 2);
- дневник прохождения учебной практики (Приложение 3);
- отчет о прохождении учебной практики (Приложение 4);
- заключение о прохождении учебной практики (Приложение 5).

До начала прохождения учебной практики научный руководитель и руководитель практики составляют и передают аспиранту индивидуальное задание на прохождение учебной практики.

Дневник практики является основным документом аспиранта во время прохождения практики. Во время практики аспирант ежедневно кратко записывает в дневник все, что им проделано за соответствующий период по выполнению индивидуального задания. Записи о выполненной работе заверяются подписью руководителя практики. По окончании практики дневник должен быть подписан руководителем практики и научным руководителем аспиранта.

Отчёт о прохождении практики должен включать описание выполненной работы. В отчёте должны быть освещены следующие моменты:

- место и сроки прохождения практики;
- описание выполненной работы в соответствии с индивидуальным заданием практики;

- перечень основных характеристик устройств и установок, имеющихся в организации;
- основные научно-технические направления деятельности ИТПЭ РАН;
- основные достижения и инновационная деятельность организации в области электрофизики и электродинамики.

Отчет не должен быть повторением дневника, а должен носить аналитический характер.

В отчете по прохождению практики должны быть отражены все виды работ, выполненные в соответствии с индивидуальным заданием практики.

По результатам прохождения практики руководитель практики представляет заключение о ее прохождении.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

а) основная литература:

1. Бозорт Р. Ферромагнетизм, М.: Изд-во ин. литературы, 1956.
2. Гуревич А.Г., Мелков Г.А. Магнитные колебания и волны, М.: Физматлит, 1994.
3. К.Н.В. Buschow and F.R. de Boer, Physics of Magnetism and Magnetic Materials, Kluwer Academic Publishers, 2003.
4. Вонсовский С.В. Магнетизм, М. Наука, 1971.
1. E.F. Knott, J.F. Shaeffer, M.T. Tuley, Radar Cross Section, Boston: Scitech Publishing Inc., 2004.
5. Петров Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн: Учебник для вузов, М.: Горячая линия–Телеком, 2007.
6. Никольский В.В., Никольская Т.И. Электродинамика и распространение радиоволн: Учеб. Пособие для вузов, М.: Наука, 1989.
7. С.А. Balanis, Advanced Engineering Electromagnetics, New York. John Wiley & Sons. 1989.
8. A.F. Peterson, L.R. Scott, R. Mittra, Computational Methods for Electromagnetics, New York. IEEE Press. 1998.



9. J.L. Volakis, A. Chatterjee, L.C. Kempel, Finite Element Method for Electromagnetics, New York. IEEE Press. 1998.
  10. A. Taflov, S.C. Hagness, Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method, Boston. Artech House. 2000.
  11. Буторин Д.И., Мартынов Д.А., Уфимцев П.Я. Асимптотические выражения для элементарной краевой волны / Радиотехника и электроника, 1987, с. 1818-1829.
  12. Уфимцев П.Я. Основы физической теории дифракции, М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009.
  13. Уфимцев П.Я. Теория дифракционных краевых волн в электродинамике, М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010.
  14. Балабуха Н.П., Зубов А.С., Солосин В.С. Компактные полигоны для измерения характеристик рассеяния объектов, М.: Наука, 2007.
  15. Сарычев А.К., Шалаев В.М. Электродинамика метаматериалов, М.: Научный мир, 2011.
  16. Каган М.Ю., Кугель К.И. Неоднородные зарядовые состояния и фазовое расслоение в манганитах, Успехи физических наук, 2001, т. 171, вып. 6, с. 577-596.
  17. M.I. Katsnelson, Graphene: Carbon in Two Dimensions. Cambridge University Press, 2012.
  18. T. Dietl, A ten-year perspective on dilute magnetic semiconductors and oxides, Nature Materials, 2010, v. 9, pp. 965–974.
  19. Успенская Л.С., Рахманов А.Л. Динамические магнитные структуры в сверхпроводниках II рода и ферромагнетиках, Успехи физических наук, 2012, т. 182, № 7, с. 681-699.
  20. А.П. Виноградов, Электродинамика композитных материалов, УРСС, 2001.
  21. E.F. Knott, J.F. Shaeffer, M.T. Tuley, Radar cross section, 2nd Ed., Scitech Publishing, 2004.
  22. K.J. Vinoy, K.M. Jha, Radar absorbing materials. Kluwer Acad. Publishers, 1996.
  23. Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах / 2-е изд., М.: Наука, 1973.
- б) дополнительная литература:
1. P. Saville, Review of Radar Absorbing Materials, Defence Research and Development Canada, Jan. 2005, 62 p.

2. D. Schurig, J.J. Mock, B.J. Justice, et al., Metamaterial Electromagnetic Cloak at Microwave Frequencies // *Science*. 10 Nov 2006. Vol. 314. N. 5801, pp. 977–980.
3. P.Y. Ufimtsev, Comments on diffraction principles and limitations of RCS reduction // *Proc. IEEE*. Dec. 1996. V. 84. N. 12. P. 1830–1851.
4. Лагарьков А.Н., Погосян М.А. Фундаментальные и прикладные проблемы стелс-технологий // *Вестник РАН*. 2003. Т. 73. №9. С. 848.
5. A.N. Lagarkov, K.N. Rozanov, High-frequency behavior of magnetic composites // *J. Magn. Magn. Mater.* 2009. V. 321. P. 2082–2092.
6. Кугель К.И., Рахманов А.Л., Сбойчаков А.О., Каган М.Ю., Бродский И.В., Клапцов А.В. Характеристики фазово-расслоенного состояния манганитов и их связь с транспортными и магнитными свойствами, *Журнал экспериментальной и теоретической физики*, 2004, т. 125, вып. 3, с. 648-658.
7. K.I. Kugel, A.L. Rakhmanov, A.O. Sboychakov, Phase separation in Jahn-Teller systems with localized and itinerant electrons, *Physical Review Letters*, 2005, v. 95, no. 26, id. 267210 (4 pages).
8. A.K. Sarychev, S.O. Boyarintsev, A.L. Rakhmanov, K.I. Kugel, Yu.P. Sukhorukov, Collective volume plasmons in manganites with nanoscale phase separation: Simulation of the measured infrared spectra of  $\text{La}_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{MnO}_3$ , *Physical Review Letters*, 2011, v. 107, no. 26, id. 267401 (4 pages).
9. R. Skomski, Nanomagnetism, *J. Phys.: Condens. Matter.*, vol. 15, 2003, pp. R841–R896.
10. R. Ramprasad, P. Zurcher, M. Petras, et al. Magnetic properties of metallic ferromagnetic nanoparticle composites, *J. Appl. Phys.*, vol. 96, N. 1, 2004, pp. 519–529.
11. J.L. Mattei, M. Le Floch, Percolative behaviour and demagnetizing effects in disordered heterostructures, *J. Magn. Magn. Mater.*, vol. 257, N. 2–3, 2003, pp. 335–345.
12. D.C. Jiles, D.L. Atherton, Theory of ferromagnetic hysteresis, *J. Appl. Phys.*, vol. 55, N. 6, 1984, pp. 2115–2120.
13. A.N. Lagarkov, K.N. Rozanov, High-frequency behavior of magnetic composites, *J. Magn. Magn. Mater.*, vol. 321, 2009, pp. 2082–2092.
14. Васильев Е.Н. Возбуждение тел вращения. М.: Радио и связь, 1987.
15. Марков Г.Т., Чаплин А.Ф. Возбуждение электромагнитных волн, М.: Радио и связь, 1983.

16. Вычислительные методы в электродинамике / Под ред. Р. Митры. Пер с англ., М.: Мир, 1977.

17. Справочник по радиолокации / Под ред. М. Сколника. Пер. с англ. т. 1. Основы радиолокации, М.: Сов. радио, 1976.

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Специальное оборудование и установки, имеющиеся в выбранных для проведения учебной практики структурных подразделениях ИТПЭ РАН, и их техническая документация.

Зам.директора по научной работе  
ИТПЭ РАН

К.Н. Розанов

Программу разработал

А.Т. Кунавин

Ученый секретарь, заведующий  
аспирантурой ИТПЭ РАН

А.Т. Кунавин



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**ОТЧЕТ**

о прохождении учебной практики  
аспиранта третьего года обучения  
по направлению «Физика и астрономия»

---

Научный руководитель

\_\_\_\_\_ Ф.И.О.

Москва, 20\_\_

Приложение 2  
к Программе учебной практики аспирантов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОХОЖДЕНИЕ  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

аспиранта \_\_\_\_\_

Ф.И.О. аспиранта полностью

направление подготовки \_\_\_\_\_

год обучения \_\_\_\_\_

вид практики \_\_\_\_\_

наименование высшего учебного учреждения, где проходит учебная практика

\_\_\_\_\_

лаборатория \_\_\_\_\_

Руководитель практики

\_\_\_\_\_

Ф.И.О., должность руководителя практики

№ п/п	Мероприятия	Количество часов	Календарные сроки проведения планируемой работы
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Аспирант

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Научный руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Приложение 3  
к Программе учебной практики аспирантов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

аспиранта \_\_\_\_\_  
Ф.И.О. аспиранта полностью

направление подготовки \_\_\_\_\_

год обучения \_\_\_\_\_

вид практики \_\_\_\_\_

наименование высшего учебного учреждения, где проходит учебная практика

\_\_\_\_\_

лаборатория \_\_\_\_\_

Руководитель практики

\_\_\_\_\_

Ф.И.О., должность руководителя практики

Сроки прохождения практики с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Месяц и число	Содержание проведенной работы	Результат работы	Оценки, замечания и предложения по работе

Аспирант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Научный руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Приложение 4  
к Программе учебной практики аспирантов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ОТЧЕТ

о прохождении \_\_\_\_\_ практики в аспирантуре  
(20\_\_ - 20\_\_ учебный год)

аспиранта \_\_\_\_\_  
Ф.И.О. аспиранта полностью

направление подготовки \_\_\_\_\_

год обучения \_\_\_\_\_

вид практики \_\_\_\_\_

наименование высшего учебного учреждения, где проходит учебная практика

лаборатория \_\_\_\_\_

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность руководителя практики

Сроки прохождения практики с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Основные итоги практики:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Аспирант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Научный руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Приложение 5  
к Программе учебной практики аспирантов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
о прохождении учебной практики

аспирант \_\_\_\_\_

Ф.И.О. аспиранта

направление подготовки \_\_\_\_\_

год обучения \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / Ф.И.О.