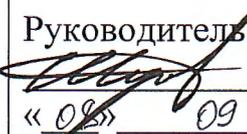




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ**

<b>Согласовано:</b>	<b>«УТВЕРЖДАЮ»</b>
Руководитель ОП  С.Э.Ширмовский « 08 » 09 20 18 г.	Зав. кафедрой  С.Э.Ширмовский « 08 » 09 20 18 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
(в том числе технологическая практика)**

Направление подготовки 14.03.02 Ядерная физика и технологии

Профиль подготовки Физика атомного ядра и частиц

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

г. Владивосток  
2018 г.

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Программа практики разработана в соответствии с требованиями:

– Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;

– Образовательного стандарта, самостоятельно установленного федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015, №1282.

– Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2015 г. № 1383 «Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;

– Приказ от 14.05.2018, № 12-13-270 «О введении в действие Положения о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры в школах ДВФУ»;

– Устава ДВФУ.

## **2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности (в том числе технологическая практика):

– освоение студентами методов проведения научно-исследовательских работ, в том числе технологических, а также овладения навыками творческого самостоятельного подхода к решению задач в области профессиональной технологической деятельности.

## **3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами производственной практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности (в том числе технологическая практика) являются:

- приобретение практических навыков по творческой реализации поставленных задач исследований;
- практическое овладение методами исследований;
- использование научно-технической информации с помощью современных информационных ресурсов;
- по необходимости использовать математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
- подготовка задела к будущей квалификационной работе.

#### **4 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности (в том числе технологическая практика) входит в вариативную часть Блока Б2 (Б2.П.1) программы бакалавриата.

К моменту проведения производственной практики (6 семестр) студенты освоили многие дисциплины базовой части Блока Б1.

Они способны применить теоретические и практические знания, полученные при прохождении этих дисциплин, стараются понимать принципы работы предложенного лабораторного и научного оборудования, используемого в научно-исследовательской работе, а также оценить физические процессы и явления, которые изучаются с его помощью.

Владея математическим аппаратом, знаниями теоретической и экспериментальной физики студенты могут читать и понимать специальную научную и научно-техническую литературу.

На практике студенты используют методы решения задач математического моделирования, с помощью информационных технологий.

Приобретенные на практике знания и профессиональный опыт, являются необходимым заделом для успешной научно-исследовательской деятельности на следующем курсе, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

## **5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Тип производственной практики – это практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности (в том числе технологическая практика).

Практика является стационарной, она может проводится как на кафедрах и в научных лабораториях ДВФУ, так и в лабораториях научно-исследовательских институтов Российской академии наук, и других исследовательских центрах оснащенных научным оборудованием, а также научных организациях и научно-технических центрах, исследовательских центрах при производственных компаниях, имеющих современную приборную базу, требующих научного подхода.

В отдельных случаях практика может быть выездной, при условии личной договоренности научного руководителя студента-практиканта с принимающей стороной (при соблюдении всех формальностей, в том числе с заключением Договора с предприятием)

Практика проводится непрерывно, в течение 2 недель, это 3 зачетные единицы, или 108 часов.

## **6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен обладать следующими общекультурной и профессиональными компетенциями:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>		<b>критерии</b>	<b>показатели</b>
ОК-1, способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессио-	знает (пороговый уровень)	Методы совершенствования и развития своего интеллектуально-го и общекультурного уровня	Воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	Способен показать базовые знания и основные умения в использовании физических закономерностей, специфики исследуемых объектов

нальной сфере, к повышению общекультурного уровня	умеет (продвинутый)	Использовать методы совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня	Выполняет типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов мышления	Способен применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором научной темы и обоснованием стратегии ее разработки современными методами исследований
	владеет (высокий)	Методами совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня	Решает усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	Способен анализировать и применить новейшие теоретические знания, практические умения по разработке и внедрению инновационных материалов в профессиональной области физических исследований
ПК-1, способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	знает (пороговый уровень)	Способы нахождения научно-технической информации по тематике исследования, в том числе используя компьютерные технологии и информационные ресурсы	Ориентируется в теме предмета исследования, находит необходимую информацию по своей тематике	Способен находить необходимую информацию по своей тематике
	умеет (продвинутый)	Находить научно-техническую информацию, в том числе с помощью компьютерных технологий и информационных ресурсов необходимую в своей предметной области	Используя информационные ресурсы, находит, отбирает, анализирует полученную научно-техническую информацию	Способен находить, отбирать, анализировать научно-техническую информацию, найденную с помощью информационных технологий
	владеет (высокий)	Навыками использования современных компьютерных технологий и информационных ресурсов для нахождения необходимой научно-	Оперативно находит, отбирает, анализирует отечественную и зарубежную информацию и использует ее по тематике своего исследования	Способен использовать полученную информацию по тематике своего исследования

		технической отечественной и зарубежной информации по тематике исследования		
ПК-2, способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	знает (пороговый уровень)	Основные методы математического моделирования процессов и объектов	Приводит методы математического моделирования процессов и объектов	Способен продемонстрировать основные методы математического моделирования
	умеет (продвинутый)	Анализировать критерии выбора метода математического моделирования процессов и объектов	Объясняет логику анализа критерии выбора метода математического моделирования процессов и объектов	Способен объяснить логику анализа критерии выбора метода математического моделирования процессов и объектов
	владеет (высокий)	Навыками проведения математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Проводит математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Способен использовать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования в своих исследованиях
ПК-3, готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов	знает (пороговый уровень)	Теоретический материал по предлагаемому эксперименту	Понимает теорию, на которую опирается эксперимент	Способен продемонстрировать теоретические знания, необходимые для успешного проведения физического эксперимента
	умеет (продвинутый)	Проводить физический эксперимент по заданной методике	Успешно проводит физический эксперимент по заданной методике	Способен последовательно осуществлять работу на экспериментальной установке
	владеет (высокий)	Навыками составления описания и анализа полученных результатов после проведения физического эксперимента	Составляет отчет по установленной форме; анализирует полученные данные и делает выводы о теоретической основе подтверждающие эксперимент	Способность самостоятельно анализировать результаты физического эксперимента, их обрабатывать и делать выводы
ПК-4, способностью	знает (поро-	Технические средства необхо-	Приводит примеры техниче-	Способен привести примеры техниче-

использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	готовый уровень)	димые для измерения основных параметров объектов исследования	ских средств необходимых для измерения основных параметров объектов исследования	ских средств необходимых для измерения основных параметров объектов исследования
	умеет (продвинутый)	Использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования	Использует необходимые технические средства для измерения основных параметров объектов исследования	Способен подобрать необходимые технические средства для измерения основных параметров объектов исследования
	владеет (высокий)	Навыками использования необходимых технических средства измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Использует необходимые технических средства измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Способен с помощью необходимых технических средств измерения основных параметров объектов исследования подготовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций
ПК-5, готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	знает (пороговый уровень)	Основные стандарты оформления научных публикаций и презентаций докладов; требования к составлению и оформлению научных отчетов, пояснительных записок; методику разработки научно-исследовательской статьи.	Воспроизводит основные российские стандарты оформления научных публикаций и презентаций докладов	Способность реализовать основные требования оформления научных публикаций и презентаций докладов
	умеет (продвинутый)	В соответствии со стандартом оформить полученные экспериментальные результаты; самостоятельно обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательских работ по	Готовность к выполнению работ по составлению научной документации	Способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме

		утвержденным формам; производить сбор и анализ библиографических источников информации.		
	владеет (высокий)	Навыками написания научно-исследовательских отчетов, обзоров, докладов и статей; навыками представления экспериментальных результатов в виде презентации	Готовность к самостоятельному выполнению работ по составлению научной документации	Способность самостоятельно подготовить и составить научную документацию по установленной форме

## 7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2 недели, это 3 зачетных единицы, или 108 часов.

№ п\п	Разделы практики	Виды учебной работы на практике (включая СР студентов и трудоемкость)	Формы текущего контроля
1.	Вводное занятие	Инструктаж по охране труда и технике безопасности, постановка задач на период практики (2 часа). Самостоятельная работа, в том числе ведение дневника практики (1 час).	допуск
2.	Представление лабораторий кафедры и физического кластера (Лаборатория аналитической спектроскопии, Лаборатория электронного строения и квантовомеханического моделирования, Лаборатория ядерно-аналитических методов и др.)	Информация по научно-исследовательской деятельности кафедры и лабораторий (5 часов). Самостоятельная работа с научной литературой по тематике научных исследований лаборатории; ведение дневника практики (15 часов).	допуск
3.	Участие в научной работе выбранной лаборатории или кафедры	Приобретение практических навыков по работе на экспериментальных установках; в проведении расчетов и оформлении результатов исследований (48 часов, в том числе 8 часов контактной работы). Самостоятельная работа с научной литературой по	допуск

		тематике проводимых исследований; ведение дневника практики (20 часов)	
4.	Итоговое занятие	Консультация по оформлению отчета (1 час). Подготовка и составление отчета по практике (6 часов). Доклад о результатах работы на заседании кафедры (2 часа)	Дифференцированный зачет

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики.

### **8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Самостоятельная работа студента (СРС) является одной из форм проведения практики и организуется с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умения работать с различными видами информации, умения использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей студентов;
- формирования таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

### **9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

*Форма отчетности* – письменный отчет по практике, дневник практики.

*Форма проведения аттестации по итогам практики* – Выступление на заседании кафедры с докладом о результатах, проделанной работы.

## 10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1. Прудников, В.В. Фазовые переходы и методы их компьютерного моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Прудников, А.Н. Вакилов, П.В. Прудников. — Электрон.дан. — М : Физматлит, 2009. — 223 с

ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2288](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2288)

2. Вшивков, С.А. Фазовые переходы полимерных систем во внешних полях [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 368 с.

ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=30431](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30431)

3. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика : учебное пособие для физических специальностей университетов в 10 т. : т. 5 . Статистическая физика : ч. 1 / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского. М.: Физматлит, 2010. - 616 с.

НБ «ДВФУ»

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675043&theme=FEFU>

4. Квантовая теория поля / Р. Е. Борчердс ; пер. с англ. А. Я. Мальцева. Москва, Регулярная и хаотическая динамика, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2007. - 93 с.

5. Лекции по квантовой электродинамике: учебное пособие для вузов / С. Н. Вергелес. М.: Физматлит, 2006. - 244 с.

6. Квантовая теория поля. т. 1. Общая теория / С. Вайнберг ; пер. с англ. Я. А. Уржумова, Р. А. Усманова [и др.]. М.: Физматлит, 2003. - 648 с.

7. Цвелик А.М. Квантовая теория поля в физике конденсированного состояния. М.: Физматлит, 2004. - 320 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2714](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2714)

8. Боголюбов Н.Н. Логунов А.А. Оксак А.И. Тодоров И.Т. Общие принципы квантовой теории поля. М.: Физматлит, 2006. - 657 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=48239](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48239)

9. Медведев Б.В. Начала теоретической физики. Механика, теория поля, Элементы квантовой механики. М.: Физматлит, 2007. - 600 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59454](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59454)

10. Дирак П.А.М. Лекции по квантовой теории поля. Пер. с англ. Изд.стереот. 2011. 248 с.
11. Вайнберг С. Квантовая теория поля. 2015. 648 с.
12. Биленький С.М. Введение в диаграммы Фейнмана и физику электрослабого взаимодействия. Изд.2. 2014. 328 с.
13. Петрина Д.Я. Квантовая теория поля. Изд.2. 2014. 248 с.
14. Стояновский А.В. Введение в математические принципы квантовой теории поля. Изд.2. 2015. 232 с.
15. Окунь Л.Б. Лептоны и кварки. Изд.7. 2015. 352 с.
16. Сарычева Л.И. Введение в физику микромира: Физика частиц и ядер. Изд.4. 2012. 224 с.
17. Бояркин О.М. Введение в физику элементарных частиц. Изд.3. 2010. 264 с.

18. Абрикосов А.А., Горьков Л.П., Дзялошинский И.Е. Методы квантовой теории поля в статистической физике. Добросвет, КДУ 2014 – 512 с. 5 экз.

[lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:733632&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:733632&theme=FEFU)

19. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика. Том 3. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 800 с.– Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2380>.

20. Brezin E. Introduction to statistical field theory. – Cambridge University Press, 2010. – 178 p. .– Режим доступа: <http://fmipa.umri.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Brezin E. Introduction to statistical field theoryBookFi.org.pdf>

21. Капитонов, И. М. Введение в физику ядра и частиц [Текст] : учебник для вузов / И. М. Капитонов. – М. : Физматлит, 2010. – 512 с. ПОК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:674302>

ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/2189>

22. Гончарова, Н. Г. Частицы и атомные ядра. Задачи с решениями и комментариями [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.Г. Гончарова, Б.С. Ишханов, И.М. Капитонов. – М. : Физматлит, 2013. – 448 с.

ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/59636>

23. Окунь, Л. Б. Элементарное введение в физику элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Б. Окунь. – М. : Физматлит, 2009. – 128 с.

ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/2274>

24. Райдер, Л. Квантовая теория поля [Текст] / Л. Райдер ; пер. с англ. С. И. Азакова. – М. : Мир, 1987 ; Платон, 1998. – 512 ; 509 с. ПОК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664720>

ЭБС «StudMed.py»: [http://www.studmed.ru/rayder-l-kvantovaya-teoriya-polya\\_f5a83ae3111.html](http://www.studmed.ru/rayder-l-kvantovaya-teoriya-polya_f5a83ae3111.html)

25. Займан, Дж. Современная квантовая теория [Текст] / Дж. Займан ; пер. с англ. И. П. Звягина, А. Г. Миронова. – М. : Мир, 1971. – 288 с.

ПОК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:81665>

26. Пескин, М. Введение в квантовую теорию поля [Текст] / М. Пескин, Д. Шредер ; пер. с англ. А. А. Белавина ; под ред. А. В. Беркова. – М., Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2001. – 784 с.

ПОК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:396442>

27. Боголюбов, Н. Н. Квантовые поля [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Боголюбов, Д. В. Ширков. – М. : Физматлит, 2005. – 384 с.

ЭБС «Лань»:

<https://e.lanbook.com/book/2117>

– нормативные документы, регламентирующие деятельность ДВФУ, или предприятия (организации), на котором проходят производственную практику обучающиеся;

– методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание производственной практики, форма Отчета о пройденной производственной практике.

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение – научно-учебная экспериментальная база кафедры, спектрометры для измерений ядерно-физических характеристик, устройства ядерной электроники в принятых стандартах. Персональные компьютеры и пакеты прикладных программ для моделирования и обработки результатов экспериментов. во время прохождения производственной практики обучающийся использует современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры,

вычислительные комплексы, разрабатывающие программы и пр.), которые находятся в соответствующей производственной организации.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент С.Э.Ширмовский.

Программа практики обсуждена на заседании кафедры, протокол от «08» сентября 2018г. № 19.