



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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Школы

Тананаев И.Г.

«11» июля 2019 г.

## **СБОРНИК ПРОГРАММ ПРАКТИК**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**03.03.02 Физика**

**Программа академического бакалавриата**

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы  
(очная форма обучения) *4 года*

Владивосток  
2019



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

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДФУ**

<b>Согласовано:</b>	
Руководитель ОП  « 18 » 09 20 17 г.	<b>«УТВЕРЖДАЮ»</b> Зав. кафедрой  « 18 » 09 20 17 г.
С.Э.Ширмовский	С.Э.Ширмовский

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
(учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)

Направление подготовки 03.03.02. «ФИЗИКА»

Программа подготовки АКАДЕМИЧЕСКИЙ БАКАЛАВРИАТ

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

г. Владивосток  
2017 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 23.10.2015, № 12-13-2030 «Об утверждении Положения о порядке проведения практики студентов, обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» по программам высшего образования (для программ бакалавриата, специалитета, магистратуры)»;

– Устава ДВФУ.

**2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ** (учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)

Целями учебной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;

- развитие и накопление специальных навыков, изучение и участие в разработке организационно-методических и нормативных документов для решения отдельных задач по месту прохождения практики;

- изучение организационной структуры ДВФУ, в том числе ШЕН и выпускающей кафедры;
- ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ, выполняемых на кафедрах физического кластера или в организации по месту прохождения практики;
- приобретение первичных профессиональных навыков в будущей профессиональной деятельности.

### **3 ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами учебной практики являются:

- применение теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин в процессе изучения научной литературы;
- обновление (при необходимости) существующих методических пособий кафедры;
- знакомство с организационной структурой ДВФУ, ШЕН, а также выпускающей кафедры;
- приобретение информации по научным исследованиям, проводимым на кафедрах и в учебно-научных лабораториях физического кластера (в организациях по месту прохождения учебной практики) для выбора предполагаемого направления научных исследований на следующих курсах;
- ознакомление с приемами, методами и способами проведения научных исследований на оборудовании, имеющемся в лабораториях кафедры и ШЕН;

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

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков входит в вариативную часть Блока 2 (Б2.У.1) программы бакалавриата.

К моменту проведения учебной практики студенты уже освоили многие дисциплины базовой части Блока Б 1. Они способны применить теоретические и практические знания, полученные при прохождении таких

дисциплин, как «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», поэтому могут понимать принципы работы предложенного лабораторного оборудования, а также физические процессы и явления, которые изучаются с его помощью.

Владея математическим аппаратом (знания, полученные при изучении «Математического анализа», «Линейной алгебры», «Аналитической геометрии», «Векторного и тензорного анализа», «Дифференциальных и интегральных уравнений, вариационного исчисления», «Теории вероятностей и математической статистики»), а также начальными знаниями теоретической и экспериментальной физики («Теоретическая механика», «Методы математической физики», «Физические методы исследования вещества», «Введение в астрофизику») студенты могут читать и понимать специальную научную и научно-техническую литературу.

По необходимости, на практике студенты осваивают методы решения задач математического моделирования, с помощью информационных технологий («Программирование и численные методы», «Основы современных образовательных технологий»).

Приобретенные на практике знания и умения, необходимы для лучшего усвоения профессиональных теоретических и практических дисциплин, а также для успешной научно-исследовательской деятельности на следующих курсах.

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

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков студентов является стационарной.

Место проведения практики – кафедра теоретической и ядерной физики, а также учебно-научные лаборатории не только выпускающей кафедры, но и всего физического кластера (по договоренности руководителя практики с представителями других лабораторий).

Практику студенты проходят учебной группой.

Допускается прохождение учебной практики студентами в индивидуальном порядке по согласованию с руководителем практики (например, при целевом наборе).

Практика проводится непрерывно в течение 2 недель в конце второго года обучения (4 семестр).

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

В результате прохождения учебной практики студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>		<b>критерии</b>	<b>показатели</b>
(ПК-1), Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает (пороговый уровень)	Свойства и структуру физических процессов, происходящих в различных средах; основные закономерности формирования законов в области теоретической и экспериментальной физики.	Воспроизводит необходимый объем знаний о свойствах и структуре физических процессов	Способен использовать имеющийся объем знаний о свойствах и структуре физических процессов
	Умеет (продвинутый)	Излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; решать прикладные задачи на основе фундаментальных знаний.	Выполняет критический анализ научных гипотез	Способен решать прикладные задачи на основе фундаментальных знаний
	Владеет (высокий)	Навыками проведения научно-исследовательского эксперимента, в том	Решает поставленные задачи проведения науч-	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		числе для исследования физических процессов, протекающих в живых организмах; методами моделирования различных физических ситуаций	но-исследовательского эксперимента, в том числе для исследования физических процессов	
(ПК-2), Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Знает (пороговый уровень)	Теоретические основы и базовые представления научного исследования в избранной области фундаментальной и (или) экспериментальной физики; основные современные методы расчета объекта научного исследования	Воспроизводит основные представления научного исследования в избранной области фундаментальной и (или) экспериментальной физики	Способен использовать представления о сущности научного исследования в выбранной области физики
	Умеет (продвинутый)	Проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, оценивать изменения в избранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным темам исследований	Умеет выполнять простые научные изыскания в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы
	Владеет (высокий)	Необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в из-	Владеет методологией и методикой проведения научного исследова-	Способен самостоятельно проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с по-

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		бранной области исследования.	дования с помощью современной приборной базы	мощью современной приборной базы
(ПК-3), Способность эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование	Знает (пороговый уровень)	Способы эксплуатации и обслуживания современной физической аппаратуры и оборудования на основе инструкции по эксплуатации	Воспроизводит основные правила эксплуатации физического оборудования	Способен эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
	Умеет (продвинутый)	Решать научные задачи с помощью современной физической аппаратуры и оборудования	Выполняет задачи научного исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования	Способен проводить научные исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования
	Владеет (высокий)	Навыками в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования	Самостоятельно решает задачи научного исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования	Способен к разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования
(ПК-4), Способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических	Знает (пороговый уровень)	Знает методы поиска информации по теме исследования	Воспроизводит стандартные приёмы поиска информации	Способен найти требуемую информацию по заданной теме
	Умеет (продвину-	Систематизировать полученную информацию по	Выполняет задачу систематиза-	Способен систематизировать информацию по заданной теме



Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
исследования	тый)	теме исследования	ции найденной информации	
	Владеет (высокий)	Навыками анализа полученной информации и ее интерпретации	Самостоятельно решает задачу систематизации информации по теме исследования	Способен проанализировать существующую информацию по заданной теме
(ПК-7), Способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Основные принципы и законы экспериментальной и теоретической физики; основные физические явления; методы наблюдений и экспериментальных исследований; границы применимости физических моделей.	Воспроизводит основные современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Способен использовать методы наблюдений и экспериментальных исследований
	Умеет (продвинутый)	Творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности; измерять результаты эксперимента; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать по-	Выполняет необходимые измерения в процессе эксперимента; правильно выражает физические идеи, количественно формулирует и решает физические задачи, оценивает порядки физиче-	Способен получать необходимые результаты измерений; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		рядки физических величин.	ских величин	
	Владеет (высокий)	Методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы	Решает задачи обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	Способен самостоятельно пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований
(ПК-8), Способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Особенности экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики; теоретические основы разбиения имеющейся сложной проблемы на отдельные составляющие с последующим синтезом полученной экспериментальной информации	Воспроизводит основные положения экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики	Способен использовать знания теоретических основ организации и планирования физических исследований
	Умеет (продвинутый)	Самостоятельно проводить эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики	Выполняет организацию и планирование физических исследований	Способен в рамках теоретических основ организации и планирования физических исследований провести эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики
	Владеет (высокий)	Практическими навыками в области организации и управления при прове-	Решает задачи организации и планирования физиче-	Способен самостоятельно организации и планирования физических исследований

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
	дении физических исследований; начальными навыками взаимодействия внутри исследовательской группы: разбиение проблемы на составляющие, выбор фронта работы внутри группы	ских исследований	

## 7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ 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 (2 часа). Изучение организационной структуры ДВФУ, ШЕН, а также выпускающей кафедры; знакомство с организационно-нормативными документами учебного процесса (4 часа). Самостоятельная работа с организационно-нормативными документами, в т.ч. ведение дневника практики (3 часа).	допуск
2.	Экскурсии по лабораториям кафедры и физического кластера (Лаборатория аналитической спектроскопии, Лаборатория электронного строения и квантовомеханического моделирования, Лаборатория ядерно-аналитических методов и др.)	Ознакомительные лекции о работе каждой лаборатории; изучение технической документации на аппаратуру лабораторий (30 часов). Самостоятельная работа с научной литературой по тематике научных исследований лаборатории; ведение дневника практики (15 часов).	допуск
3.	Участие в работе выбранной лаборатории	Техническая помощь лаборатории. Приобретение практических навыков в проведении	допуск

		расчетов и оформлении результатов исследований (30 часов). Самостоятельная работа с научной литературой по тематике проводимых лабораторией исследований; ведение дневника практики (15 часов)	
4.	Итоговое занятие	Доклад о результатах работы на заседании кафедры (2 часа) Подготовка и составление отчета по практике (7 часов).).	Дифференцированный зачет

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ 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 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### Основная литература

1. Гнитецкая, Т.Н. Кластеризация межпредметной информации физики и химии на основе графовой модели предметных связей. / Т.Н. Гнитецкая, Е.Б. Иванова, Б.Л. Резник. Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2016. – 103 с. ISBN 978-5-7444-3692-6.
2. Гнитецкая, Т.Н. Энтропийная оценка междисциплинарного содержания курса физики на основе информационной модели предметных связей : монография / Т.Н. Гнитецкая, Е.Б. Иванова, Б.Л. Резник. – Владивосток : Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2017. – 120 с. ISBN 978-5-7444-4184-5.
3. Горбушин, С. А. Как можно учить физике: методика обучения физике : учеб. пособие [Электронный ресурс] / С.А. Горбушин. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 484 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/925830>
4. Оспенникова, Е.В. Теория и методика обучения физике в средней школе. Избранные вопросы. Школьный физический эксперимент в условиях современной информационно-образовательной среды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Е.В. Оспенникова [и др.]. – Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013. – 357 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32101.html>
5. Фещенко, Т.С. Методическая система подготовки учителя физики в рамках постдипломного образования выпускника технического вуза: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] : монография / Т.С. Фещенко. – Москва : Издательство "Прометей", 2013. – 508 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63348>

### Дополнительная литература

1. Афремов, Л.Л. Теория внутрипредметных и межпредметных связей: Монография / Л.Л. Афремов, Т.Н. Гнитецкая – Владивосток: Изд. Дальневост. ун-та, 2005. – 176 с.
2. Бражников, М.А. Становление методики обучения физике в России как педагогической науки и практики [Электронный ресурс] / М.А. Бражников, Н.С. Пурышева. – М.: Прометей, 2015. – 506 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58202.html>
3. Гилев, А.А. Методическая система развития когнитивных компетенций студентов при обучении физике [Электронный ресурс]: монография/ А.А. Гилев. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 324 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58827.html>
4. Гнитецкая, Т. Н. Современные образовательные технологии: Монография. – Владивосток: Изд. Дальневост. ун-та, 2004. - 256 с.
5. Прояненкова, Л.А. Технология формирования действий по применению в реальных ситуациях элементов физических знаний [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь для бакалавров направления 050100 «Педагогическое образование» / Л.А. Прояненкова – М.: Прометей, 2016. – 60 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58206.html>
6. Теория и методика обучения физике в школе : общие вопросы : учебное пособие / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, О. В. Баксанский и др. ; под ред. С. Е. Каменецкого и др. – Москва : Академия, 2000. – 367 с.
7. Теория и методика обучения физике в школе : частные вопросы : учебное пособие / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева, Т. И. Носова, М. А. Бобкова [и др.] ; под ред. С. Е. Каменецкого. – Москва : Академия, 2000. – 384 с.
8. Физический эксперимент в средней школе : Механика. Молекулярная физика. Электродинамика / Н. М. Шахмаев, В. Ф. Шилов. – Москва : Просвещение, 1989. – 255 с.

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ 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.

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

Программа практики обсуждена на заседании кафедры, протокол от «18» сентября 2017г. № 1.



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 «18» 09 2017 г.	Зав. кафедрой  С.Э.Ширмовский «18» 09 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА  
НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЙ; ОРГАНИЗАЦИОННО-  
УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Направление подготовки 03.03.02 ФИЗИКА

Программа подготовки АКАДЕМИЧЕСКИЙ БАКАЛАВРИАТ

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

г. Владивосток  
2017 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 23.10.2015, № 12-13-2030 «Об утверждении Положения о порядке проведения практики студентов, обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» по программам высшего образования (для программ бакалавриата, специалитета, магистратуры)»;

– Устава ДВФУ.

## **2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

по получению профессиональных умений и опыта научно-инновационной; организационно-управленческой деятельности:

– знакомство с научно-инновационной деятельностью ДВФУ и ШЕН ДВФУ (других организаций), их организационно-управленческой структурой, начало работы над темой выпускной квалификационной работы.

### **3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

по получению профессиональных умений и опыта научно-инновационный; организационно-управленческий деятельности:

– умение применять на практике профессиональные знания теории и методы физических исследований, полученные при освоении профильных физических дисциплин;

– научиться использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований, в том числе в сфере природопользования;

– участие в подготовке и составлении научной документации по установленной форме.

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

Производственная практика по получению профессиональных умений научно-инновационный; организационно-управленческий деятельности входит в вариативную часть Блока Б2 (Б2.П.1) программы бакалавриата.

К моменту проведения производственной практики (8 семестр) студенты уже освоили все дисциплины базовой части Блока Б1.

Они способны применить теоретические и практические знания, полученные при прохождении этих дисциплин, могут 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.

По необходимости используют на практике теоретические основы организации и планирования теоретических и экспериментальных физических исследований.

Приобретенные на практике знания и профессиональный опыт, являются необходимым заделом для успешной научно-исследовательской деятельности на преддипломной практике 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-инновационной; организационно-управленческой деятельности.

Практика является стационарной, она может проводиться как на кафедрах и в научных лабораториях ДВФУ, так и в лабораториях научно-исследовательских институтов Российской академии наук, и других исследовательских центрах оснащенных современным научным оборудованием. 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, для нее отводится 108 часов, или 3 зачетные единицы.

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

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

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>		<b>критерии</b>	<b>показатели</b>
(ПК-5), Готовность применять на практике профессиональные	Знает (пороговый уровень)	Теоретические основы физических методов исследования; определения физических вели-	Воспроизводит достаточный объем знаний методик физических	Способен использовать знания теории и методов физических исследований в конкретной исследовательской работе

знания теории и методов физических исследований		чин.	ских исследований	
	Умеет (продвинутый)	Использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач; применять основные физические законы и теории из курса общей физики; понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом	Выполняет физические исследования, используя возможности современных методов	Способен применять методы физических исследований основные физические законы и теории из курса общей физики; понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом
(ПК-6), Способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Владеет (высокий)	Навыками использования различных физических законов и теорий для объяснения не исследованных ранее явлений; использования физических знаний для прогнозирования протекания природных и техногенных процессов	Решает задачи применения на практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований	Способен использовать методы физических исследований, различные физические законы и теории для объяснения не исследованных ранее явлений
	Знает (пороговый уровень)	Принципы и методы научного исследования; теоретические основы организации, планирования и проведения научных исследований	Воспроизводит достаточный объём знаний о принципах и методах научного исследования	Способен на практике применять основы организации, планирования и проведения научных исследований
	Умеет (продвинутый)	Понимать и излагать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, базовыми	Выполнять критический анализ физической информации; пользоваться	Способен применять полученные знания для анализа проблем современной физики; готовить доклады для участия в научных конференциях

		понятиями, законами и моделями физики;	теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики	
	Владеет (высокий)	Навыками критически анализировать физическую информацию, а также навыками выдвижения идей исследования; навыками использования физических знаний для прогнозирования протекания различных процессов; применять полученные знания для анализа проблем современной физики;	Решает задачи по анализу, систематизации, выдвижения идей исследования, прогнозирует протекание различных процессов	Способен использовать физические знания для прогнозирования протекания различных процессов
(ПК-7), Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Основные принципы и законы экспериментальной и теоретической физики; основные физические явления; методы наблюдений и экспериментальных исследований; границы применимости физических моделей.	Воспроизводит основные современные методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Способен использовать методы наблюдений и экспериментальных исследований
	Умеет (продвинутый)	Творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной дея-	Выполняет необходимые измерения в процессе эксперимента; правильно выражает физические	Способен получать необходимые результаты измерений; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи

		тельности; измерять результаты эксперимента; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин.	идеи, количественно формулирует и решает физические задачи, оценивает порядки физических величин	
	Владеет (высокий)	Методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы	Решает задачи обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	Способен самостоятельно пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований
(ПК-8), Способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Особенности экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики; теоретические основы разбиения имеющейся сложной проблемы на отдельные составляющие с последующим синтезом полученной экспериментальной информации	Воспроизводит основные положения экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики	Способен использовать знания теоретических основ организации и планирования физических исследований
	Умеет (продвинутый)	Самостоятельно проводить эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической	Выполняет организацию и планирование физических исследований	Способен в рамках теоретических основ организации и планирования физических исследований провести эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики

		ской физики		
	Владеет (высокий)	Практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований; начальными навыками взаимодействия внутри исследовательской группы: разбиение проблемы на составляющие, выбор фронта работы внутри группы	Решает задачи организации и планирования физических исследований	Способен самостоятельно организовать и планирования физических исследований
(ПК-9), Способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме	Знает (пороговый уровень)	Основные российские 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	Способен 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 утвержденным формам; произ-	Готовность к выполнению работ по составлению научной документации	Способен участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме

		водить сбор и анализ библиографических источников информации.		
	Владеет (высокий)	Навыками написания научных отчетов, обзоров, докладов и статей; навыками представления экспериментальных результатов в виде презентации	Готовность к самостоятельному выполнению работ по составлению научной документации	Способен самостоятельно подготовить и составить научную документацию по установленной форме
(ПК-10), Способность понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования	Знает (пороговый уровень)	Методы управления в сфере природопользования.	Воспроизводит основные положения управления в сфере природопользования	Способен понимать основные положения управления в сфере природопользования
	Умеет (продвинутый)	Применять методы управления в сфере профессиональной деятельности на практике.	Применяет методы управления в сфере профессиональной деятельности на практике.	Способен применять методы управления в сфере профессиональной деятельности
	Владеет (высокий)	Методами управления в сфере профессиональной деятельности на практике.	Решает стандартные задачи управления в сфере профессиональной деятельности	Способен использовать на практике методы управления в сфере профессиональной деятельности

## 7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетные единицы, это 108 часов, или 2 недели.



№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы на практике (включая СР студентов и трудоемкость)	Формы текущего контроля
1.	Вводное занятие	Знакомство с организационной структурой ДВФУ, ШЕН, а также выпускающей кафедры; с организационно-нормативными документами учебного процесса (4 часа). Самостоятельная работа с организационно-нормативными документами, в т.ч. ведение дневника практики (5 часов).	допуск
2.	Научная работа (Лаборатория аналитической спектроскопии, Лаборатория электронного строения и квантово-механического моделирования, Лаборатория ядерно-аналитических методов и др.)	Работа в лабораториях или на кафедрах (организациях) по научной тематике выпускной квалификационной работы (45 часов). Самостоятельная работа с научной литературой по тематике научных исследований лаборатории (45 часов).	допуск
3.	Итоговое занятие	Подготовка и составление отчета по практике (7 часов). Доклады о результатах работы на заседании кафедры (2 часа)	Дифференцированный зачет

## **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 научную и техническую 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\\_theoBookFi.org.pdf](http://fmipa.umri.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Brezin_E_Introduction_to_statistical_field_theoBookFi.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, разрабатываемые программы и пр.), которые находятся в соответствующей производственной организации.


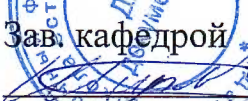
Программа практики обсуждена на заседании кафедры, протокол от «18» сентября 2017г. № 1.

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



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

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ**

<b>Согласовано:</b>	
Руководитель ОП  « 18 » 09 20 17 г.	<b>«УТВЕРЖДАЮ»</b> Зав. кафедрой  « 18 » 09 20 17 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Направление подготовки 03.03.02 ФИЗИКА

Программа подготовки АКАДЕМИЧЕСКИЙ БАКАЛАВРИАТ

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

г. Владивосток  
2017 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 23.10.2015, № 12-13-2030 «Об утверждении Положения о порядке проведения практики студентов, обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» по программам высшего образования (для программ бакалавриата, специалитета, магистратуры)»;

– Устава ДВФУ.

## **2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская работа:

– освоение обучающимися методов проведения научно-исследовательских работ – от постановки задачи, сбора теоретического материала до выполнения исследования; а также овладения навыками творческого самостоятельного подхода к профессиональной деятельности.

### **3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

- приобретение практических навыков по творческой реализации поставленных задач исследований;
- практическое овладение методами исследований;
- подготовка задела к будущей квалификационной работе.

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

Научно-исследовательская работа входит в вариативную часть Блока Б2 (Б2.П.2, Б2.П.3) программы бакалавриата.

К моменту проведения производственной практики (НИР) (6, 7 семестры) студенты уже освоили многие дисциплины базовой части Блока Б1.

Они способны применить теоретические и практические знания, полученные при прохождении этих дисциплин, могут 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 преддипломной практике при подготовке выпускной квалификационной работы.

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

Тип производственной практики – это научно-исследовательская работа.



Практика является стационарной, она может проводиться 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. В отдельных случаях практика (летом в конце 6 семестра) 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 проходит рассредоточенно в 6 семестре (2/3 недели) и 7 семестре (1 и 1/3 недели), а также непрерывно в конце 6 семестра (2 недели). Под всю практику отводится 6 зачетных единиц, это 216 часов.

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

В результате прохождения учебной практики студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ПК-1), Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает (пороговый уровень)	Свойства и структуру физических процессов, происходящих в различных средах; основные закономерности формирования законов в области теоретической и экспериментальной физики.	Воспроизводит необходимый объем знаний о свойствах и структуре физических процессов	Способен использовать имеющийся объем знаний о свойствах и структуре физических процессов
	Умеет (продвинутый)	Излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; решать прикладные задачи на	Выполняет критический анализ научных гипотез	Способен решать прикладные задачи на основе фундаментальных знаний

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		основе фундаментальных знаний.		
	Владеет (высокий)	Навыками проведения научно-исследовательского эксперимента, в том числе для исследования физических процессов, протекающих в живых организмах; методами моделирования различных физических ситуаций	Решает поставленные задачи проведения научно-исследовательского эксперимента, в том числе для исследования физических процессов	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
(ПК-2), Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Знает (пороговый уровень)	Теоретические основы и базовые представления научного исследования в избранной области фундаментальной и (или) экспериментальной физики; основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые инфокоммуникационные технологии	Воспроизводит основные представления научного исследования в избранной области фундаментальной и (или) экспериментальной физики	Способен использовать представления о сущности научного исследования в выбранной области физики
	Умеет (продвинутый)	Проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, оценивать изменения в избранной области	Умеет выполнять простые научные изыскания в избранной области экспериментальных и (или) теоретических	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований	физических исследований	
	Владеет (высокий)	Необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования.	Владеет методологией и методикой проведения научного исследования с помощью современной приборной базы	Способен самостоятельно проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы
(ПК-3), Способностью эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование	Знает (пороговый уровень)	Способы эксплуатации и обслуживания современной физической аппаратуры и оборудования на основе инструкции по эксплуатации	Воспроизводит основные правила эксплуатации физического оборудования	Способен эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
	Умеет (продвинутый)	Решать научные задачи с помощью современной физической аппаратуры и оборудования	Выполняет задачи научного исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования	Способен проводить научные исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования
	Владеет (высокий)	Навыками в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудо-	Самостоятельно решает задачи научного исследования с помощью современной физической ап-	Способен к разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		вания	паратуры и оборудования	
(ПК-4), Способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Знает методы поиска информации по теме исследования	Воспроизводит стандартные приёмы поиска информации	Способен найти требуемую информацию по заданной теме
	Умеет (продвинутый)	Систематизировать полученную информацию по теме исследования	Выполняет задачу систематизации найденной информации	Способен систематизировать информацию по заданной теме
	Владеет (высокий)	Навыками анализа полученной информации и ее интерпретации	Самостоятельно решает задачу систематизации информации по теме исследования	Способен проанализировать существующую информацию по заданной теме

## 7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет 4 недели, это 6 зачетных единицы, или 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
1	Организационный этап	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с программой практики. Получение индивидуального задания	6	Опрос по правилам техники безопасности (ТБ). Проверка и отметка в дневнике по практике
2	Подготовительный этап	Изучение необходимой учебной, справочной и научной литературы. Ознакомление с научным оборудованием, необходимым для решения задач. Составления алгоритма действий по решению	36	Проверка и отметка в дневнике по практике Проверка разделов отчета

		научной задачи		
3	Производственный (экспериментальный, исследовательский) этап	Проведение эксперимента, моделирования, изготовление экспериментальных образцов, написание программ, решение научной задачи.	144	Проверка и отметка в дневнике по практике Проверка разделов отчета
4	Заключительный этап	Консультации по составлению отчета по практике. Оформление отчета по практике и подготовка презентации. Доклад о полученных результатах на семинаре кафедры (защита отчета по практике).	30	Проверка готового отчета. Защита отчета. 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 - необходимый элемент проведения практики. Целью самостоятельной работы студента на практике является адаптация к будущей профессиональной деятельности.

В период практики студент должен решать следующие вопросы самостоятельно:

- восполнять пробелы в образовании, которые выявляются во время практики;
- изучать научную литературу в области профессиональной деятельности в соответствии с поставленными задачами практики;
- анализировать справочную документацию, необходимую для выполнения поставленных задач практики;
- развивать умения и навыки работы в коллективе, общения с руководителями и коллегами;
- готовить обзоры и отчеты на основе систематизированной информации в области профессиональной деятельности.

## **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**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов на производственной практике являются:

- учебная литература по освоенным ранее профильным дисциплинам;
- научная литература, соответствующая тематике будущей выпускной квалификационной работы;
- 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.

### **Теория фазовых переходов**

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>

### **Квантовая теории поля**

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

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

3. 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.

4. 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)

5. 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)

6. 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)

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

### **Квантовая теория многих тел**

1. 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)
2. 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>.
3. 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\\_theoBookFi.org\\_.pdf](http://fmipa.umri.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Brezin_E_Introduction_to_statistical_field_theoBookFi.org_.pdf)

### **Квантовая теория поля на решетке**

1. 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>

2. 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>

3. 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>

1. 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>

2. 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>

### **Динамика волновых движений океана**

1. Дубнищев Ю.Н. Колебания и волны [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дубнищев Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017.— 328 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65275.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Гурбатов, С.Н. Волны и структуры в нелинейных средах без дисперсии. Приложения к нелинейной акустике [Электронный ресурс] : монография / С.Н. Гурбатов, О.В. Руденко, А.И. Саичев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2171>. — Загл. с экрана..

3. Иванов В.А. Основы океанологии. Учебное пособие, С-Пб, Лань, 2008, 573 с.

ПОК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:282069&theme=FEFU>

4. Багдоев, В. И. Ерофеев, А. В. Шекоян Линейные и нелинейные волны в диспергирующих сплошных средах / Москва : Физматлит , 2009. 318 с.

### **Моделирование биологических процессов и систем**

1. Гаспариан, М. С. Информационные системы и технологии: учебное пособие / М. С. Гаспариан, Г. Н. Лихачева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 370 с.

ЭБС «Iprbookshop»:

<http://www.iprbookshop.ru/10680>

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика учебное пособие для вузов. / В. Е. Гмурман – М. : Юрайт, 2010. – 429 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:415843&theme=FEFU>

3. Замятина, О. М. Моделирование систем: Учебное пособие / О. М. Замятина– Томск : Изд-во ТПУ, 2009. – 204 с.

Единая коллекция ЦОР, Единое окно доступа к образовательным ресурсам:

<http://window.edu.ru/library/pdf2txt/826/74826/54902>

4. Семакин, И.Г. Информационные системы и модели [Электронный ресурс] : методическое пособие / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер.

— Электрон. текстовые данные. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

ЭБС «Iprbookshop»:

<http://www.iprbookshop.ru/6473>

5. Трухачева, Н. В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. / Н. В. Трухачева.— М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 379 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730137&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Эверитт, Б.С. Большой словарь по статистике. / Б. С. Эверитт – М.: Проспект, 2012.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670860&theme=FEFU>

2. Gentle J.E., Härdle W.K., Mori Y. (Eds.) Handbook of Computational Statistics. – Springer Berlin Heidelberg, 2012. - 1192 p.

ЭК «Springer.com»:

<http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-21551-3>

## **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, разрабатываемые 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 «18» сентября 2017г. № 1.



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 «18» 09 2017 г.	Зав. кафедрой  С.Э.Ширмовский «18» 09 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
ПРЕДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Направление подготовки 03.03.02 ФИЗИКА

Программа подготовки АКАДЕМИЧЕСКИЙ БАКАЛАВРИАТ

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

г. Владивосток  
2017 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 23.10.2015, № 12-13-2030 «Об утверждении Положения о порядке проведения практики студентов, обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» по программам высшего образования (для программ бакалавриата, специалитета, магистратуры)»;

– Устава ДВФУ.

## **2 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ) ПРАКТИКИ**

Целью производственной практики является:

– выполнение исследований по теме выпускной квалификационной работы.

## **3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

– подготовка выпускной квалификационной работы, выступление на семинаре с докладом о степени готовности выпускной квалификационной работы и плане завершения работы над ней.

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

Производственная (преддипломная) входит в вариативную часть Блока Б2 (Б2.П.5) программы бакалавриата.

К моменту проведения производственной практики (8 семестр) студенты уже освоили все дисциплины базовой части Блока Б1.

Они могут принимать участие в проведении физических исследований по заданной тематике, в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне, умеют анализировать и обобщать литературные источники, грамотно формулировать выводы и предположения, решать практические задачи, в том числе с использованием новых информационных технологий.

Приобретенные на практике знания и профессиональный опыт, являются необходимыми для успешной подготовки выпускной квалификационной работы.

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

Тип производственной практики – преддипломная практика.

Практика является стационарной, она может проводиться 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. 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 6 недель, это 324 часа, или 6 зачетных единиц.

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

В результате прохождения производственной (преддипломной) практики студенты должны обладать следующими профессиональными компетенциями:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ПК-1), Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знает (пороговый уровень)	Свойства и структуру физических процессов, происходящих в различных средах; основные закономерности формирования законов в области теоретической и экспериментальной физики.	Воспроизводить необходимый объём знаний о свойствах и структуре физических процессов	Способен использовать имеющийся объём знаний о свойствах и структуре физических процессов
	Умеет (продвинутый)	Излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; решать прикладные задачи на основе фундаментальных знаний.	Выполняет критический анализ научных гипотез	Способен решать прикладные задачи на основе фундаментальных знаний
	Владеет (высокий)	Навыками проведения научно-исследовательского эксперимента, в том числе для исследования физических процессов, протекающих в живых организмах; методами моделирования различных физических ситуаций	Решает поставленные задачи проведения научно-исследовательского эксперимента, в том числе для исследования физических процессов	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин



Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>(ПК-2), Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	Знает (пороговый уровень)	Теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и (или) экспериментальной физики; основные современные методы расчета объекта научного исследования, использующие передовые инфокоммуникационные технологии	Воспроизводит основные представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и (или) экспериментальной физики	Способен использовать представления о сущности научного исследования в выбранной области физики
	Умеет (продвинутой)	Проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований	Умеет выполнять простые научные изыскания в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы
	Владеет (высокий)	Необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования.	Владеет методологией и методикой проведения научного исследования с помощью современной приборной базы	Способен самостоятельно проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ПК-3), Способностью эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование	Знает (пороговый уровень)	Способы эксплуатации и обслуживания современной физической аппаратуры и оборудования на основе инструкции по эксплуатации	Воспроизводит основные правила эксплуатации физического оборудования	Способен эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
	Умеет (продвинутый)	Решать научные задачи с помощью современной физической аппаратуры и оборудования	Выполняет задачи научного исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования	Способен проводить научные исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования
	Владеет (высокий)	Навыками в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования	Самостоятельно решает задачи научного исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования	Способен к разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования
(ПК-4), Способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Знает методы поиска информации по теме исследования	Воспроизводит стандартные приёмы поиска информации	Способен найти требуемую информацию по заданной теме
	Умеет (продвинутый)	Систематизировать полученную информацию по теме исследования	Выполняет задачу систематизации найденной информации	Способен систематизировать информацию по заданной теме

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	Владеет (высокий)	Навыками анализа полученной информации и ее интерпретации	Самостоятельно решает задачу систематизации информации по теме исследования	Способен проанализировать существующую информацию по заданной теме
(ПК-5), Готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Теоретические основы физических методов исследования; определения физических величин.	Воспроизводит достаточный объем знаний методов физических исследований	Способен использовать знания теории и методов физических исследований в конкретной исследовательской работе
	Умеет (продвинутый)	Использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач; применять основные физические законы и теории из курса общей физики; понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом	Выполняет физические исследования, используя возможности современных методов	Способен применять методы физических исследований основные физические законы и теории из курса общей физики; понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом
	Владеет (высокий)	Навыками использования различных физических законов и теорий для объяснения не исследованных ранее явлений; использования физических знаний для прогнозирования протекания природ-	Решает задачи применения на практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований	Способен использовать методы физических исследований, различные физические законы и теории для объяснения не исследованных ранее явлений

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		ных и техногенных процессов		
(ПК-6), Способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Знает (пороговый уровень)	Принципы и методы научного исследования; теоретические основы организации, планирования и проведения научных исследований	Воспроизводит достаточный объём знаний о принципах и методах научного исследования	Способен на практике применять основы организации, планирования и проведения научных исследований
	Умеет (продвинутый)	Понимать и излагать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики;	Выполнять критический анализ физической информации; пользоваться теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики	Способен применять полученные знания для анализа проблем современной физики; готовить доклады для участия в научных конференциях
	Владеет (высокий)	Навыками критически анализировать физическую информацию, а также навыками выдвижения идей исследования; навыками использования физических знаний для прогнозирования протекания различных процессов; применять полученные знания для анализа проблем современной физики;	Решает задачи по анализу, систематизации, выдвижения идей исследования, прогнозирует протекание различных процессов	Способен использовать физические знания для прогнозирования протекания различных процессов
(ПК-7), Способностью	Знает (поро-	Основные принципы и законы	Воспроизводит ос-	Способен использовать методы наблюдений и экспе-

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	говый уровень)	экспериментальной и теоретической физики; основные физические явления; методы наблюдений и экспериментальных исследований; границы применимости физических моделей.	новные современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	риментальных исследований
	Умеет (продвинутый)	Творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности; измерять результаты эксперимента; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин.	Выполняет необходимые измерения в процессе эксперимента; правильно выражает физические идеи, количественно формулирует и решает физические задачи, оценивает порядки физических величин	Способен получать необходимые результаты измерений; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи
	Владеет (высокий)	Методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы	Решает задачи обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	Способен самостоятельно пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ПК-8), Способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Особенности экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики; теоретические основы разбиения имеющейся сложной проблемы на отдельные составляющие с последующим синтезом полученной экспериментальной информации	Воспроизводит основные положения экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики	Способен использовать знания теоретических основ организации и планирования физических исследований
	Умеет (продвинутый)	Самостоятельно проводить эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики	Выполняет организацию и планирование физических исследований	Способен в рамках теоретических основ организации и планирования физических исследований провести эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики
	Владеет (высокий)	Практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований; начальными навыками взаимодействия внутри исследовательской группы: разбиение проблемы на составляющие, выбор фронта работы внутри группы	Решает задачи организации и планирования физических исследований	Способен самостоятельно организации и планирования физических исследований

## 7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 недель, 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы на практике (включая СР студентов и трудоемкость)	Формы текущего контроля
1.	Вводное занятие	Организационная работа: уточнение задач по темам ВКР, составление плана работы, заполнение дневника (2 часа).	допуск
2.	Научная работа (Лаборатория аналитической спектроскопии, Лаборатория электронного строения и квантово-механического моделирования, Лаборатория ядерно-аналитических методов, лаборатории других институтов и организаций)	Работа в лабораториях или на кафедрах (организациях) по научной тематике выпускной квалификационной работы; (240 часов). Самостоятельная работа с научной литературой по тематике научных исследований в лаборатории, обработка экспериментальных данных (70 часов).	допуск
3.	Итоговое занятие	Подготовка и составление отчета по практике (7 часов). Доклады 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 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ 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 научную и техническую 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**

Учебно-методическим обеспечением работы студентов на производственной (преддипломной) практике являются:

- учебная литература по освоенным ранее профильным дисциплинам;
- научная литература, соответствующая тематике выпускной квалификационной работы;
- методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание производственной (преддипломной) практики, форма Отчета о пройденной производственной (преддипломной) практике.

#### **Теория фазовых переходов**

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>

### **Квантовая теории поля**

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

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

3. 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.

4. 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)

5. 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)

6. 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)

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

### **Квантовая теория многих тел**

1. 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)
2. 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>.
3. 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\\_theoBookFi.org\\_.pdf](http://fmipa.umri.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Brezin_E_Introduction_to_statistical_field_theoBookFi.org_.pdf)

### **Квантовая теория поля на решетке**

1. 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>

2. 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>

3. 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>

1. 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>

2. 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>

### **Динамика волновых движений океана**

1. Дубнищев Ю.Н. Колебания и волны [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дубнищев Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017.— 328 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65275.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Гурбатов, С.Н. Волны и структуры в нелинейных средах без дисперсии. Приложения к нелинейной акустике [Электронный ресурс] : монография / С.Н. Гурбатов, О.В. Руденко, А.И. Саичев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2171>. — Загл. с экрана..

3. Иванов В.А. Основы океанологии. Учебное пособие, С-Пб, Лань, 2008, 573 с.

ПОК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:282069&theme=FEFU>

4. Багдоев, В. И. Ерофеев, А. В. Шекоян Линейные и нелинейные волны в диспергирующих сплошных средах / Москва : Физматлит , 2009. 318 с.

### **Моделирование биологических процессов и систем**

1. Гаспариан, М. С. Информационные системы и технологии: учебное пособие / М. С. Гаспариан, Г. Н. Лихачева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 370 с.

ЭБС «Iprbookshop»:

<http://www.iprbookshop.ru/10680>

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика учебное пособие для вузов. / В. Е. Гмурман – М. : Юрайт, 2010. – 429 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:415843&theme=FEFU>

3. Замятина, О. М. Моделирование систем: Учебное пособие / О. М. Замятина– Томск : Изд-во ТПУ, 2009. – 204 с.

Единая коллекция ЦОР, Единое окно доступа к образовательным ресурсам:

<http://window.edu.ru/library/pdf2txt/826/74826/54902>

4. Семакин, И.Г. Информационные системы и модели [Электронный ресурс] : методическое пособие / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер.

— Электрон. текстовые данные. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

ЭБС «Iprbookshop»:

<http://www.iprbookshop.ru/6473>

5. Трухачева, Н. В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. / Н. В. Трухачева.— М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 379 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730137&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Эверитт, Б.С. Большой словарь по статистике. / Б. С. Эверитт – М.: Проспект, 2012.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670860&theme=FEFU>

2. Gentle J.E., Härdle W.K., Mori Y. (Eds.) Handbook of Computational Statistics. – Springer Berlin Heidelberg, 2012. - 1192 p.

ЭК «Springer.com»:

<http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-21551-3>

## **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, разрабатываемые 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 «18» сентября 2017г. № 1.