



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**(ДВФУ)**

**ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ШКОЛА)**

**СБОРНИК РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИК СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

**03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика**

**Программа специалитета**

**Фундаментальная физика и информатика (Совместно  
с ИАПУ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН)**

Квалификация выпускника – Физик. Преподаватель

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы  
(очная форма обучения) *6 лет* Год начала  
подготовки: *2025*

Сборник рабочих программ практик составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 марта 2018 г. № 158 (с изменениями и дополнениями). Сборник рабочих программ практик обсужден на заседании департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий (протокол от «20» сентября 2023 г. № 1)  
Директор департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий д.ф.-м.н., профессор К.В. Нефедев

Составители: профессор Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, д.ф.-м.н., профессор Афремов Л.Л.;

профессор департамента общей и экспериментальной физики, доктор педагогических наук, профессор Гнитецкая Т.Н.

Владивосток  
2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| 1. Учебная практика. Ознакомительная практика                     | 3   |
| 2. Производственная практика. Педагогическая практика             | 21  |
| 3. Производственная практика. Технологическо-трансферная практика | 51  |
| 4. Производственная практика. Научно-исследовательская работа     | 78  |
| 5. Производственная практика. Преддипломная практика              | 106 |



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
(ШКОЛА)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Ознакомительная практика для специальности

**03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика** Программа  
специалитета **Фундаментальная физика и информатика (Совместно  
с ИАПУ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН)**

Владивосток  
2023

## **1. ЦЕЛИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Целью учебной практики является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, практических навыков, а также приобретения опыта самостоятельной деятельности и практической работы в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой специалитета, установленными ФГОС ВО.

## **2. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами учебной практики являются:

- углубление и систематизация теоретических знаний обучающихся;
- получение и развитие первичных прикладных умений и практических навыков по программе подготовки;
- овладение методикой решения конкретных задач;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- развитие навыков обработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом имеющихся литературных данных;
- приобретение информации по научным исследованиям, проводимым в департаментах и в учебно-научных лабораториях физического кластера (в организациях по месту прохождения учебной практики) для выбора предполагаемого направления научных исследований на следующих курсах; – повышение общей и профессиональной эрудиции.

Изученный студентом в ходе практики материал должен способствовать повышению качества знаний, закреплению полученных навыков и уверенности в выборе путей будущего развития своих профессиональных способностей.

## **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Учебная практика. Ознакомительная практика ориентирована на профессионально-практическую подготовку специалиста, включена в обязательную часть Блока 2 «Практика» (Б2.О.01(У)) программы специалитета.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по специальности 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика. Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов.

Прохождение учебной практики логически и методологически связано с закреплением и углублением теоретических и практических навыков, полученных при изучении дисциплин первого курса, а также с производственными практиками.

Учебная практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебноисследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий на учебно-производственной базе университета. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Студент к моменту прохождения учебной практики должен обладать теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе изучения дисциплин первого курса обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП.

Основными принципами логической и содержательно-методической взаимосвязи данной практики с другими частями ОП являются:

- интеграция и междисциплинарное взаимодействие;
- связь теории с практикой;
- научность, предполагающая соответствие выбранных методов исследования уровню современной науки;
- учет научных интересов студентов;
- деятельностный подход, способствующий формированию активного отношения к приобретению теоретических знаний и практических умений.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – учебная практика.

Тип практики – ознакомительная практика.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения – концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики на 1 курсе во 2 семестре. Трудоемкость по учебному плану 3 зачетные единицы.

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик.

Порядок прохождения практики устанавливаются руководителем ОП и руководителем практики.

Места проведения практики: учебная практика, как правило, проводится на базе департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий или в других структурных подразделениях ИНТиПМ ДВФУ, в структурных подразделениях университета, обладающих необходимым кадровым и научнотехническим потенциалом и обеспечивающих возможность достижения запланированных результатов обучения.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практики согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Время проведения учебной практики: практика проводится во 2 семестре первого курса обучения, общая продолжительность практики 2 недели.

## **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

В соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы освоение практики направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике) |
|--|--|---|--|
|--|--|---|--|

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <b>ОПК-1</b> Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках | ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук | Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;<br>Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;<br>Владет навыками применения фундаментальных законов физики и математики  |
|  | <b>ОПК-2</b> Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности                       | ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин                        | Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач<br>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности<br>Владет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  | ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физикоматематических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа | Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;<br>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера |
|  |  | ОПК-2.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности   | Знает методы решения практических задач с использованием физических и математических законов;<br>Умеет использовать знания законов физики и математики при решении задач инженерной деятельности;<br>Владеет методами решения практических задач с использованием физических и математических законов   |

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачётные единицы / 108 часов.

| № п/п          | Этапы практики                        | Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов | Трудоемкость (в часах) | Форма текущего контроля |
|----------------|---------------------------------------|--|------------------------|-------------------------|
| Второй семестр |                                       |  |                        |                         |
| 1              | Инструктаж по технике безопасности    | Ознакомительная лекция. Работа с литературой   | 6                      | Собеседование (УО-1)    |
| 2              | Разработка исследовательского задания | Ознакомительная лекция. Работа с литературой.  | 22                     | Отчет                   |



|       |  |   |                  |                |
|-------|--|---|------------------|----------------|
| 3     | Непосредственная работа по решению поставленной задачи | Решение поставленной задачи.                            | 52               | Отчет          |
| 4     | Подготовка отчета по практике                          | Написание отчета и его представление на общем семинаре. | 28               | Отчет итоговый |
| ИТОГО |  |   | <b>108 часов</b> |                |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Самостоятельная работа студента 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 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.

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

- учебная литература по освоенным ранее профильным дисциплинам;
- методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание учебной практики.

В ходе самостоятельной работы происходит усвоение учебного материала, формирование умения работать с различными видами информации, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования времени. Самостоятельную работу студентов 1 курса можно определить, как целенаправленную самостоятельную деятельность. Выделяют три уровня самостоятельной работы в период учебной практики:

1. Первый уровень – это дословное и преобразующее воспроизведение информации.

2. Второй уровень – это самостоятельная работа по образцу. 3.

Третий – индивидуальная самостоятельная работа. Различные виды самостоятельной работы студентов: самостоятельная работа по овладению новыми знаниями, закреплению и систематизации полученных знаний (чтение текста учебника, дополнительной литературы; конспектирование текста; составление библиографии; работа со справочниками); самостоятельная работа обучающихся по формированию практических умений (решение поставленных задач и упражнений; решение конкретных задач с помощью соответствующих информационных технологий; анализ результатов выполненных исследований по рассматриваемым проблемам; проведение и представление миниисследования в виде отчета).

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике определяется выбранной темой реферата об одном из объектов экскурсий и включает изучение теоретического материала по тематике учебной практики с подготовкой обзора по содержанию, видам деятельности, основным задачам одной учебной или научной физической лаборатории

1. Текущая самостоятельная работа студентов:

- поиск литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- изучение темы индивидуального задания на учебную практику;

2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных и общепрофессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации;
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, составлении отчетов на основе заданных параметров;

3. Контроль самостоятельной работы студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Основополагающей целью прохождения учебной практики у студентов специальности 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика является систематизация полученных знаний, формирование навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также составления отчетов, повышение общей и профессиональной эрудиции обучающегося.

При выходе на практику на первом установочном занятии студентам поясняют каждый этап практики, включая объем и содержание работ, календарный план, формы промежуточной аттестации.

Краткое содержание каждого этапа включает:

1) Этап изучение проблематики выбранной предметной области через ознакомление с объектами экскурсий.

2) Этап выполнения индивидуального практического задания  
Обучающиеся на данном этапе самостоятельно работают с литературными источниками – учебными и научными изданиями (учебники, справочные издания, монографии, статьи в научных журналах и сборниках тематических научных конференций, электронные учебники, статьи и материалы, размещенные на официальных Internet- ресурсах).

3) Заключительная часть – подготовка отчета о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводов

## **8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ), включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе выполнения заданий по учебной практике «Ознакомительная практика»**

| № п/п | Контролируемые разделы учебной практики    | Код и наименование индикатора достижения  | Результаты обучения  | Оценочные средства * |                          |
|-------|--|---|--|----------------------|--------------------------|
|       |  |   |  | Текущий контроль     | промежуточная аттестация |
| 1     | Индивидуальное задание на учебную практику | ОПК-1.3<br>Использует в профессиональной деятельности основы физикоматематических и (или) естественных наук | Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;<br>Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;<br>Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики | УО-1                 | -                        |

|  |                                       |   |  |          |      |
|--|---------------------------------------|---|--|----------|------|
|  |                                       | ОПК-2.1<br>Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин   | Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач<br>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач;<br>применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности<br>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений | УО-1     | -    |
|  |                                       | ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа | Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;<br>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера  | УО-1 ПР4 |      |
|  | Выполнение отчета по учебной практике | ОПК-2.3<br>Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности   | Знает методы решения практических задач с использованием физических и математических законов;<br>Умеет использовать знания законов физики и математики при решении задач инженерной деятельности;<br>Владеет методами решения практических задач с использованием физических и математических законов  | ПР-16    | -    |
|  | Защита отчета по практике             |   |  | -        | УО-1 |

\* Формы оценочных средств:

1. собеседование (УО-1);

2. реферат (ПР-4), отчет по практике (ПР-16)

### **Формы отчетности.**

Текущий контроль прохождения практики проводится в форме собеседования, контроля заполнения дневника по практике, реферата.

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчета по практике. Промежуточная аттестация по учебной практике – зачет с оценкой. Формы отчетности по практике:

- дневник практики (заполняемый по каждой неделе прохождения практики); по окончании прохождения практики дневник также должен содержать отзыв руководителя практики от образовательной организации и руководителя практики от профильной организации (в случае прохождения практики в профильной организации);
- реферат;
- отчет о прохождении практики.

### **Оформление отчёта по практике**

Отчет по учебной практике отражает выполнение индивидуального задания. Отчет оформляется на бумаге формата А4 (210 x 297 мм) и брошюруется в единый блок. Текст отчета излагается на одной стороне листа, шрифтом Times New Roman, 14 размером, через 1,5 интервала. Каждая страница работы оформляется со следующими полями: левое – 30 мм; правое – 10 мм; верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм. Абзацный отступ в тексте – 1,5 см. Все страницы работы должны иметь сквозную нумерацию, включая Приложения.

Отчет иллюстрируется таблицами, графиками, схемами, рисунками. Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все приводимые таблицы должны быть ссылки в тексте отчета. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всего текста отчета. Номер следует размещать над таблицей слева без абзацного отступа после слова «Таблица». Каждая таблица должна иметь заголовок, который помещается в одну строку с её номером через тире. Рисунки (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Нумерация и подпись рисунка ставится непосредственно под рисунком.

## **Рекомендации по содержанию отчета**

Во введении необходимо описать цели и задачи практики, дать краткую характеристику места практики. Далее описываются этапы выполнения работ в соответствии с индивидуальным заданием. Заключение отражает достигнутые результаты, оценку уровня своей профессиональной подготовки по итогам практики. Отчет должен отражать мнение студента об изученных в ходе теоретической подготовки вопросах, их соответствия реальной деятельности, а также, какие специальные навыки и знания студент приобрел в ходе практики.

К отчету о прохождении практики прилагаются:

- отзыв руководителя практики: характеристика отношения практиканта к работе, дисциплинированность, наличие необходимых навыков работы, проявленных деловых и моральных качествах, общая оценка всей работы практиканта за период практики, в произвольной форме (в случае если местом прохождения практики является ДВФУ, отзыв руководителя практики не оформляется);
- дневник практики, заверенный руководителем практики, включающий перечень и краткое описание ежедневных видов работ, выполненных студентом во время практики в соответствии с календарным планом прохождения практики.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### **Основная литература 1. Головкина, М. В.**

Физические основы нанотехнологий, фотоники и оптоинформатики : учебное пособие / М. В. Головкина. — Самара : Поволжский

государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 140 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —

URL: <https://www.iprbookshop.ru/75423.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Игнатов, А. Н. Нанoeлектроника. Состояние и перспективы развития : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. —

410 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55451.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учебное пособие /

А. Н. Игнатов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 596 с. — ISBN 978-5-8114-5149-4. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133479>

— Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) :

учебное пособие / В.В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР :

ИНФРА-М, 2021. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI:<https://doi.org/10.12737/1753-1>. - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1245074> – Режим доступа: по подписке. 5.

Прокофьева, Н. И. Физические эффекты нанотехнологий : учебное пособие / Н. И. Прокофьева, Л. А. Грибов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-72640745-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23754.html> — Режим доступа: для авторизир.

пользователей

6. Ремпель, А. А. Материалы и методы нанотехнологий : учебное пособие / А. А. Ремпель, А. А. Валеева. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 136 с. — ISBN 978-579961401-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68346.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Рыжонков, Д. И. Наноматериалы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Д. И. Рыжонков, В. В. Лёвина, Э. Л. Дзидзигури. - Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008. - 365 с. — ЭК НБ ДВФУ: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:265067&theme=FEFU> 8. Телеснин, В. Р. Молекулярная физика : учебное пособие / В. Р. Телеснин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1002-6. — Текст

: электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210365> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Щербакова, Ю. В. Механика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 191 с. — ISBN 978-5-9758-1749-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81028.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Щука, А. А. Нанoeлектроника : учебник для бакалавриата и магистратуры по инженерно-техническим направлениям / А. А. Щука ; под общ. ред. А. С. Сигова. - Москва : Юрайт, 2017. - 297с. – ЭК НБ ДВФУ: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:836885&theme=FEFU>

#### **Дополнительная литература** 1. Витязь, П. А.

Основы нанотехнологий и наноматериалов : учебное пособие / П. А. Витязь, Н. А. Свидуневич. — Минск : Вышэйшая школа, 2010. — 302 с. — ISBN 978-985-06-1783-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20108.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Ибрагимов, И. М. Основы компьютерного моделирования наносистем : учебное пособие / И. М. Ибрагимов, А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-10323. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210257> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Казанцева, А. Б. Молекулярная физика : лабораторный практикум / А. Б. Казанцева. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-4263-0790-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94656.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/94656> 4. Кикоин, А. К. Молекулярная физика : учебное пособие / А. К. Кикоин, И. К. Кикоин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0737-8. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210119> — Режим доступа: для авториз. пользователей.



5. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> – Режим доступа: по подписке.

6. Мартин, Праттон Введение в физику поверхности / Праттон Мартин ; перевод В. И. Кормилец ; под редакцией В. А. Трапезникова. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 254 с. — ISBN 978-5-4344-0788-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92035.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Мирошников, М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов : учебное пособие / М. М. Мирошников. — 3-е изд., испр. — СанктПетербург : Лань, 2022. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-1036-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210497> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия твердых тел: теория и практика; учебное пособие / И.С.Осьмушко, В.И.Вовна, В.В.Короченцев. - Владивосток: Дальневосточный федеральный университет. 2010. - 42 с. - ЭК

НБ ДВФУ: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:729861&theme=FEFU>

Мультимедиа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000729861>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://минобрнауки.рф> Официальный сайт Министерства образования и науки РФ
2. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) Российское образование (федеральный портал)
3. <http://window.edu.ru> Российский портал открытого образования
4. <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx> Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ

## Электронные библиотечные системы и библиотеки

Научная библиотека ДВФУ (каталог): <https://library.dvfu.ru/lib/> ;

Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/> ;

Электронная библиотечная система «Консультант студента»:

<http://www.studentlibrary.ru> ;

Электронная библиотечная система «eLIBRARY.RU»:

<http://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.urait.ru/ebs> ;

Электронная библиотечная система «Znanium»: <http://znanium.com/> ;

Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://iprbookshop.ru/>;

Электронная библиотека НИЯУ МИФИ [www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru);

Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия <http://www.iqlib.ru/>

Научная библиотека открытого доступа «CyberLeninka»  
<http://cyberleninka.ru/>

## Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science  
<http://apps.webofknowledge.com/>

3. Электронная библиотека диссертаций  
Российской  
государственной  
библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

4. Университетская информационная система (УИС)  
«РОССИЯ»:  
<https://uisrussia.msu.ru/>

5. Электронные базы данных EBSCO  
<http://search.ebscohost.com/>

6. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

7. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] :

информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru)

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса, а также для проведения простых расчетов и построения графиков может использоваться стандартное программное обеспечение компьютерных учебных классов.

Операционная система Debian Linux (лицензионное)

Программное обеспечение для создания и просмотра pdf-документов Adobe Reader (лицензионное)

Издательская система LaTeX (лицензионное)

Язык программирования Python и среда разработки Jupiter Notebook (вместе с библиотеками numpy, scikit-learn, pandas) (лицензионное) Язык программирования R и среда разработки R Studio (лицензионное)

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF (свободно распространяемое ПО)

IrfanView 4.42 - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов (свободно распространяемое ПО)

Scilab 5.5.2 – система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты (свободно распространяемое ПО)

WhiteStarUML 5.8.6 – программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10 (свободно распространяемое ПО)

WinDjView 2.0.2 – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu (свободно распространяемое ПО)

Производитель атомно-силовых микроскопов и их различных модификаций (свободно распространяемое ПО)

Профессиональная ГИС «Панорама» (свободно распространяемое ПО)

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение учебной практики обеспечивается вузом.

Стационарная практика проводится на базе ИНТиПМ, оснащенного компьютерами классами Pentium и мультимедийными (презентационными) системами, с подключением к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет. При прохождении практики используется библиотечный фонд научной библиотеки ДВФУ, электронные библиотечные системы (ЭБС), заключившие договор с ДВФУ.

Во время прохождения практики студент может использовать производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатывающие программы и пр.), материально-техническое обеспечение ДВФУ. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения приведен в таблице:

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
|---|---|

| Учебные аудитории для проведения учебных занятий:   |   |
|---|---|
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, о, Русский, п. Аякс, 10, этаж 4, 75,75 кв.м., № помещения 2249 | Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий. Компьютерный класс (L450) 20 компьютеров (системный блок модель - 30AGCT01WW P3+монитором АОС 28» L12868POU). |

|  |  |
|--|--|
| <p>690041, г. Владивосток, ул. Радио, 5 Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, этаж 3, 34,2 кв.м., № помещения 27</p> | <p>Лаборатория технологии полупроводников и диэлектриков ауд. 310</p> <p>1. Сверхвысоковакуумная установка поверхностного анализа MULTIPROBE ARUPS «Omicron»: - сканирующая туннельная микроскопия (в диапазоне температур от 40 до 500К), - ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопии с угловым разрешением</p> <p>2. Сверхвысоковакуумная двухкамерная установка “Omicron” STM VT25: - сканирующая туннельная микроскопия (в диапазоне температур от 77 до 700 К) - электронная оже-спектроскопия, - дифракция медленных электронов.</p> <p>3. Сверхвысоковакуумная установка для молекулярно пучковой эпитаксии, оборудованная эффузионными ячейками Кнудсена (производства Dr. Erbell) и дифрактометром быстрых электронов Specs RHD-30. Количество посадочных рабочих мест для студентов – 8</p> <p>Специализированная лаборатория кафедры ФНС: Лаборатория плёночных технологий</p> <p>Оборудование:</p> <p>Система электронной литографии Raith E-LINE</p> <p>Сверхвысоковакуумная установка MBE system Сверхвысоковакуумная установка PVD module</p> <p>Сверхвысоковакуумная установка Multiprobe</p> <p>Система измерения магнитных свойств со сверхпроводящим магнитом MPMSXL5 EVERCOOL</p> <p>Установка для комплексного исследования поверхностей и наноструктур в комплекте</p> <p>Photolithography system Suss MicroTech MJB6 (Germany)</p> <p>Automated vibrating sample magnetometer LakeShore 7401 with possibility of samples cooling and heating (USA)</p> <p>Kerr microscope Evico Magnetics (Germany)</p> <p>Magneto optic magnetometer “NanoMOKE- 2” with possibility of investigation of the nanoobjects with the size more than 200 nm and attachment for cooling and heating samples (UK).</p> <p>16 multiprocessor calculation cluster for micromagnetic modeling using MagPar and OOMMF software</p> <p>Microsupercomputer with graphic processors for MuMax3 simulations</p> <p>Automated four probe station for magnetotransport properties measurements</p> |
|  | <p>Analyzer Agilent for measurement of dynamic properties of magnetic nanostructures (USA)</p>   |
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о, Русский, п. Аякс, 10, этаж 5, 66,47 кв.м., № помещения 3221</p>                     | <p>Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья (L561a)</p>  |
| <p>Помещения для самостоятельной работы</p>  |  |

|  |  |
|--|--|
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, этаж 10, 1016,2 кв.м., № помещения 477 | Аудитории для самостоятельной работы студентов. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДВФУ. Комплекты учебной мебели (столы и стулья). Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox. Копирпринтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля (A1007 (A1042)) |
|--|--|

Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

### **Методические указания для руководителей практики**

При организации практики на преподавателя – руководителя практики от Университета возлагаются следующие обязанности:

- составление плана прохождения практики, индивидуальных заданий каждому обучающемуся и согласование их с руководителем практики от предприятия (в случае, если это необходимо);
- обеспечение прохождения практики и руководство работой обучающегося, предусмотренной программой практики;
- оказание методической помощи обучающемуся при выполнении им индивидуальных заданий, сборе материалов и составлении отчета о практике;
- проведение индивидуальных консультаций (при необходимости);
- осуществление контроля за соблюдением сроков проведения практики и ее содержанием (соответствие ее содержания требованиям, установленным ОП к содержанию соответствующего вида практики);

- оценивание результатов практики: качество выполнения индивидуальных заданий, содержание представленного отчета, обучающегося по практике, отзыв-характеристика о прохождении практики;
- участие в приёме защиты результатов практики;
- предоставление директору департамента замечания и предложения по совершенствованию практического обучения студентов.

### **Методические указания для обучающихся**

На первом этапе необходимо ознакомиться со структурой практики, обязательными видами работ и формами отчетности, которые отражены в рабочей программе практики.

Для успешного выполнения заданий практики, обучающемуся необходимо самостоятельно детально изучить представленные источники литературы.

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике приведен в сборнике ФОС.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**(ДВФУ)**

**ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**(ШКОЛА)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Педагогическая практика для специальности

**03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика Программа  
специалитета Фундаментальная физика и информатика (Совместно  
с ИАПУ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН)**

Владивосток

2023



## **1. ЦЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целью производственной практики является приобщение студентов к научно-педагогической деятельности, раскрытие их исследовательского и педагогического потенциала, развитие профессионального и патриотического самосознания.

Процесс высшего образования рассматривается в широком социальном и патриотическом контекстах с позиций компетентного подхода, направленного на подготовку конкурентоспособного специалиста, обладающего высоким уровнем культуры, аналитическим мышлением, организаторскими и коммуникативными способностями, необходимыми личностными качествами.

В процессе практики студенты знакомятся с логикой и содержанием образовательного процесса в общеобразовательном и высшем учебном заведении, научно- и учебно-методической работой в вузе, с особенностями педагогической деятельности учителя школы и преподавателя вуза, с инновационными технологиями обучения, изучают специфику воспитательнопатриотической работы с обучающимися.

## **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами производственной практики являются:

1) Подготовка будущих преподавателей к реализации профессиональных образовательных программ и учебных планов, отвечающих требованиям государственных образовательных стандартов для уровней общего, среднего и высшего образования;

2) Формирование у практикантов умений разрабатывать и применять современные образовательные технологии, выбирать оптимальные стратегии преподавания в зависимости от целей обучения, уровня подготовки обучающихся;

3) Установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных практикантами при изучении целого спектра специальных дисциплин с профессионально-педагогической деятельностью;

4) Подготовка будущих преподавателей к воспитательной деятельности: создание условий для утверждения отношений сотрудничества студентов и преподавателей;

5) Выявление преемственности и взаимосвязей научно-исследовательского и учебно-воспитательного процессов в средней и высшей школах.

### 3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ

#### ОП

Производственная практика. Педагогическая практика ориентирована на профессионально-практическую подготовку специалиста, включена в обязательную часть Блока 2 «Практика» (Б2.О.02(У)) программы специалитета.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по специальности 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика. Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов.

Прохождение производственной практики логически и методологически связано с закреплением и углублением теоретических и практических навыков, полученных при изучении дисциплин 1-4 курсов, а также с другими производственными практиками.

Производственная практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебноисследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий на учебно-производственной базе университета или организаций/предприятий. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Студент к моменту прохождения производственной практики должен обладать теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе изучения дисциплин 1-7 семестров обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП.

Основными принципами логической и содержательно-методической взаимосвязи данной практики с другими частями ОП являются:

- интеграция и междисциплинарное взаимодействие;
- связь теории с практикой;

- научность, предполагающая соответствие выбранных методов исследования уровню современной науки;
- учет научных интересов студентов;
- деятельностный подход, способствующий формированию активного отношения к приобретению теоретических знаний и практических умений.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – педагогическая практика.

Способ проведения – стационарная или выездная.

Форма проведения – концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики на 4 курсе в 7 семестре. Трудоемкость по учебному плану 10 зачетных единиц.

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик.

Порядок прохождения практики устанавливаются руководителем ОП и руководителем практики.

Места проведения практики: общеобразовательные организации г. Владивостока и департаменты ИНТиПМ, на которых обучаются студенты. Практика, проводимая вне вуза, осуществляется на основе договоров или писем-подтверждений (в случае приема малых групп практикантов на безвозмездной основе) от организаций, которые предоставляют места для прохождения практики студентам вуза.

Время проведения учебной практики: практика проводится в 7 семестре четвертого курса обучения, общая продолжительность практики 5 и 5/6 недель.

#### **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы освоение практики направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)  |
|--|---|--|---|
|  | <b>ОПК-2</b> Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин   | Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач<br>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности<br>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений |
|  |   | ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физикоматематических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа | Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера<br>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | <p><b>ОПК-3</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-3.1 Анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач</p>  | <p>Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате</p> <p>Умеет использовать информационнокоммуникационные технологии при поиске необходимой информации</p> <p>Владеет навыками использования информационнокоммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа необходимой информации</p> |
|  |   | <p>ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств</p>  | <p>Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации</p>   |
|  |   | <p>ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности</p>   | <p>Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации</p> <p>Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации</p>   |
|  |   | <p>Знает требования обеспечения информационной безопасности</p> <p>Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности</p> <p>Владеет навыками обеспечения информационной безопасности</p> |   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <b>ОПК-4</b> Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях | <b>ОПК-4.1</b> Использует в профессиональной деятельности основные концепции современного естествознания | Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные концепции современного естествознания<br>Умеет применять концепции современного естествознания для описания наблюдаемых явлений<br>Владеет навыками применения концепций современного естествознания в междисциплинарных исследованиях |
|--|--|--|--|

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

| Тип задач      | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)   |
|----------------|---|--|--|
| Педагогический | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования | <b>ПК-1.1</b> Способность осуществлять общепедагогическую функцию - обучение в рамках проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования | Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; рабочую программу и методику обучения по данному предмету |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>Умеет использовать формы и методы обучения, в том числе выходящие за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.; разрабатывать (осваивать) и применять современные психологопедагогические технологии, основанные на знании законов развития личности и поведения в реальной и виртуальной среде Владеет разработкой и реализацией программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы; осуществлением профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p> |  |
|  |  | <p>ПК-1.2 Способность осуществлять воспитательную деятельность в рамках проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>   | <p>Знает научное представление о результатах образования, путях их достижения и способах оценки Умеет управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебнопознавательную деятельность Владеет регулированием поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды; реализацией современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, использует их как на занятии, так и во внеурочной деятельности</p> |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <p><b>ПК-2</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ</p> | <p><b>ПК-2.1</b> Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования</p> | <p>Знает основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета); программы и учебники по преподаваемому предмету<br/>Умеет применять современные образовательные технологии, включая информационные, а</p> |
|--|---|--|--|

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |   | <p>также цифровые образовательные ресурсы<br/>Владеет формированием общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира</p>   |
|  |  | <p><b>ПК-2.2</b> Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования по физике и модулю «Предметное обучение. Математика»</p> | <p>Знает представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений. Межпредметные связи математики с другими предметами<br/>Умеет организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях<br/>Владеет формированием конкретных знаний, умений и навыков в области физики и астрономии, математики и информатики</p> |



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <p><b>ПК-3</b> Способен преподавать по дополнительным общеобразовательным программам</p> | <p>ПК-3.1 Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы</p>                                     | <p>Знает характеристики различных методов, форм, приемов и средств организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности</p> <p>Умеет осуществлять деятельность, соответствующую дополнительной общеобразовательной программе</p> <p>Владеет организацией, в том числе стимулированием и мотивацией к деятельности, и общением обучающихся на учебных занятиях</p>  |
|  |  | <p>ПК-3.2 Способность разрабатывать с учетом внутри- и межпредметных связей программно- методическое обеспечение реализации дополнительной общеобразовательной программы</p> | <p>Знает содержание и методики реализации дополнительных общеобразовательных программ, в том числе современные методы, формы, способы и приемы обучения и воспитания</p> <p>Умеет корректировать содержание образовательной программы с учетом внутри- и межпредметных связей, системы контроля и оценки, планов занятий по результатам анализа их реализации</p> <p>Владеет разработкой дополнительных общеобразовательных программ с учетом внутри- и межпредметных связей</p> |
|  |  |  | <p>(программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебнометодических материалов для их реализации</p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>ПК-4</b> Способен<br/> организационнометодическое<br/> обеспечение<br/> дополнительных об<br/> программ</p> | <p>ПК-4.1 Анализирует и<br/> выбирает<br/> наиболее<br/> эффективные<br/> физические модели и<br/> методы<br/> исследований<br/> для решения<br/> поставленных<br/> теоретических<br/> и прикладных<br/> задач</p> | <p>Знает<br/> психологопедагогические и<br/> организационно-<br/> методические<br/> основы организации<br/> образовательного процесса<br/> по<br/> дополнительным<br/> образовательным<br/> программам Умеет<br/> формировать план выборки,<br/> разрабатывать<br/> самостоятельно или с<br/> участием специалистов<br/> инструментарий<br/> исследования<br/> Владет организацией и<br/> (или) проведением<br/> изучения рынка услуг<br/> дополнительного<br/> образования детей и<br/> взрослых</p>                   |
|   | <p>ПК-4.2 Способность<br/> организовывать и<br/> проводить<br/> исследования рынка<br/> услуг<br/> дополнительного<br/> образования детей<br/> и<br/> взрослых</p>   | <p>Знает законодательство<br/> Российской Федерации в<br/> сфере образования,<br/> нормативные правовые акты<br/> субъектов Российской<br/> Федерации в сфере<br/> образования и<br/> законодательство<br/> Российской Федерации в<br/> области персональных<br/> данных<br/> Умеет оказывать<br/> профессиональную<br/> поддержку в оформлении и<br/> представлении<br/> педагогическими<br/> работниками своего опыта<br/> Владет контролем и оценкой<br/> качества<br/> программнометодической<br/> документации</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>преподавать по бакалавриата, и ДПП, на уровень</p> <p><b>ПК-5</b> Способен программам специалитета, магистратуры ориентированным соответствующий квалификации &lt;5&gt;</p> | <p>ПК-5.1</p> <p>Способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p> | <p>Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью</p> <p>Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися, использовать количественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин</p> <p>Владет навыками проведением учебных занятий по учебным</p> |
|  | <p>ПК-5.2 Разрабатывает научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных</p>  | <p>предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий</p> <p>Знает требования, предъявляемые к разработке научно-методического обеспечения для реализации</p>  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП | курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей)<br>Умеет использовать научно-методическое обеспечение для реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП<br>Владеет навыками разработки научно-методического обеспечения при реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП |
|--|--|---|--|

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость учебной практики составляет 10 зачётных единиц / 360 часов.

| № п/п           | Этапы практики   | Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов  | Трудоемкость (в часах) | Форма текущего контроля |
|-----------------|------------------|---|------------------------|-------------------------|
| Седьмой семестр |                  |   |                        |                         |
| 1               | Подготовительный | Изучение педагогической и методической литературы, нормативно-правовой документации; знакомство с организацией учебного процесса в вузе (другом учебном заведении); изучение опыта преподавания ведущих преподавателей департамента / другого учебного заведения; планирование и разработка содержания учебных занятий. | 12                     | Собеседование (УО-1)    |
| 2               | Основной         |   | 36                     | Отчет                   |
|                 |                  |   | 228                    | Отчет                   |

|       |                |   |          |                                  |
|-------|----------------|---|----------|----------------------------------|
|       |                | Подготовка к учебным занятиям; проведение учебных занятий по дисциплине; проверка самостоятельных и контрольных работ обучающихся;<br>анализ проведенных учебных занятий, выявление возникших проблем и предложение способов их решений | 50       | Отчет                            |
| 4     | Заключительный | Подготовка, написание и защита отчета   | 34       | Отчет<br>Собеседование<br>(УО-1) |
| ИТОГО |                |   | 360 час. |                                  |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Студент-практикант проводит двадцать учебных занятия по физике (уроков) с учащимися общеобразовательных учреждений, анализ двух уроков других преподавателей, участвует в разработке и проведении 6-и групповых внеклассных мероприятий по физике, разрабатывает дидактический материал для уроков физики по заданию учителя (руководителя практики), использует психолого-педагогические приемы по формированию команд учащихся.

Студент должен уметь составлять план-конспект занятия, определять его цели и задачи, проводить занятия на высоком профессиональном уровне с использованием современных образовательных технологий.

Дифференцированный зачет с оценкой выставляется после представления студентом письменного отчета, планов-конспектов проведенных уроков, описания внеклассного мероприятия, дидактического материала, подготовленного по заданию руководителя практики, анализа двух уроков, результатов формирования команд в классе. Дифференцированный зачет с оценкой выставляется после представления студентом письменного отчета и на основании его защиты, планов-конспектов проведенных уроков, описания внеклассного мероприятия, дидактического материала, подготовленного по заданию руководителя практики.

Задание на практику:

- 1) подготовить и провести от 2-х пробных (без оценивания) и 20-ти зачетных уроков;
- 2) провести анализ (самоанализ) 6-ти уроков;

- 3) посетить 10 уроков других преподавателей
- 4) подготовить в составе группы и провести пять внеклассных мероприятий – о ДВФУ и на произвольную тему;
- 5) подготовить дидактический материал к урокам физики.
- 6) разделить класс на команды с выделением лидеров с высоким уровнем нравственных установок

При подготовке к проведению занятий использовать следующие методические рекомендации:

### **I. Общая схема сообщения учебного материала:**

#### 1. Докоммуникативная фаза (подготовка к занятию)

- выбор темы, определение цели
- подбор, подготовка материала
- логическая организация сообщения (композиция и план)
- выбор доказательств, системы аргументирования
- работа над языком и стилем

#### 2. Коммуникативная фаза (речевое сообщение) - управление аудиторией

- уровень информационной насыщенности
- общая картина поведения лектора
- ответы на вопросы и искусство спора
- техника произнесения речи

### **II. Примерная схема анализа и самоанализа урока:**

#### 1. Общие сведения:

- целевая аудитория, дата проведения; - тема занятия, задачи занятия либо урока; Оборудование:

- какие средства обучения использовал преподаватель либо учитель; - подготовлены ли наглядные пособия и технические средства; 2. Содержание занятия либо урока:

- правильно ли был определен объем учебного материала и какова глубина изложения темы;
- соответствует ли содержание программе, задачам;
- проведена ли его дидактическая обработка;

- формированию каких знаний, умений и навыков он способствует;
  - какие общеучебные и специальные умения и навыки развивались;
  - как осуществлялись межпредметные связи; - соблюдались ли внутрипредметные связи;
3. Реализация принципов обучения:
- принцип направленности обучения на комплексное решение задач;
  - в чем выразилась научность обучения, связь с жизнью, с практикой;
  - как реализовался принцип доступности обучения;
  - с какой целью использовался каждый вид наглядности;
  - как соблюдался принцип систематичности и последовательности формирования знаний, умений и навыков;
  - как достигалась сознательность, активность и самостоятельность учащихся;
  - как реализовались индивидуализация и дифференциация обучения;
  - как стимулировалось положительное отношение учащихся к учению.

#### 4. Организация учебной работы:

- как осуществлялась постановка учебных задач на каждом этапе;
- как сочетались разные формы: индивидуальная, групповая, классная;
- осуществлялось ли чередование разных видов деятельности учащихся;
- как организовывался контроль за деятельностью учащихся;
- правильно ли оценивались знания и умения учащихся;

### **III. Формирование команд с лидерами, обладающими высоким нравственным уровнем, осуществляется с помощью двух методик**

1) Методика ситуационной матрицы, с помощью которой на основе опроса учащихся из коллектива класса выделяются потенциальные лидеры (Подробно см. монографию Т.Н. Гнитецкой *Метапредметность в обучении физике*).

Учащимся предлагается перечень пословиц с очевидной моралью, и они принимают эту мораль или отклоняют ее для себя. Те, которые приняли пословицы с доброй моралью и отторгли недружественную мораль, имеют высокий уровень нравственных установок и объединяются в группу «Экстра».

2) Методика формирования команд на основе диагностики межличностных и межгрупповых отношений по Дж. Морено. (Подробно см. монографию Т.Н. Гнитецкой *Метапредметность в обучении физике*)

Учащиеся называют тех одноклассников, с которыми хотели бы отдыхать и развлекаться, других, с которыми хотели бы вместе изучать предметы и третьих, которых видят организаторами мероприятий. По ответам строятся социограммы и происходит распределение учеников по социальным категориям – звезда, предпочитаемые, игнорируемые, изолируемые, отвергаемые. Наложение результатов на предыдущий опрос позволяет установить лидеров с высоким уровнем нравственных установок.

#### **Оформление отчета**

Отчет по практике относится к категории *«письменная работа»*, оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрикпунктовподпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);



- набор и оформление математических выражений (формул);

- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

□ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);

- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);

- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

**8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ), включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе выполнения заданий по производственной практике «Педагогическая практика»**

| №<br>п/п | Контролируемые<br>разделы<br>производственной<br>практики | Код и наименование<br>индикатора<br>достижения | Результаты обучения | Оценочные средства * |                             |
|----------|---|--|---------------------|----------------------|-----------------------------|
|          |   |  |                     | текущий<br>контроль  | промежуточная<br>аттестация |

|   |   |   |  |      |   |
|---|---|---|--|------|---|
| 1 | Индивидуальное задание на производственную практику | ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств | Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации | УО-1 | - |
|---|---|---|--|------|---|

|  |  |  |  |      |   |
|--|--|--|--|------|---|
|  |  | <p>ПК-1.1 Способность осуществлять общепедагогическую функцию - обучение в рамках проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p> | <p>Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; рабочую программу и методику обучения по данному предмету Умеет использовать формы и методы обучения, в том числе выходящие за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.; разрабатывать (осваивать) и применять современные психологопедагогические технологии, основанные на знании законов развития личности и поведения</p> | УО-1 | - |
|--|--|--|--|------|---|

|  |  |  |  |      |   |
|--|--|--|--|------|---|
|  |  |  | <p>в реальной и виртуальной среде</p> <p>Владеет разработкой и реализацией программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы;</p> <p>осуществлением профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>  |      |   |
|  |  | <p>ПК-1.2 Способность осуществлять воспитательную деятельность в рамках проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p> | <p>Знает научное представление о результатах образования, путях их достижения и способах оценки</p> <p>Умеет управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебнопознавательную деятельность</p> <p>Владеет регулированием поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды; реализацией современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, использует их как на занятии, так и во внеурочной деятельности</p> | УО-1 | - |

|  |  |   |   |      |   |
|--|--|---|---|------|---|
|  |  | <p>ПК-2.1<br/>Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования</p> | <p>Знает основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационноуправленческих задач<br/>(педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета); программы и учебники по преподаваемому предмету<br/>Умеет применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы<br/>Владеет формированием общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира</p> | УО-1 | - |
|--|--|---|---|------|---|

|  |  |  |   |      |   |
|--|--|--|---|------|---|
|  |  | <p>ПК-2.2<br/>Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования по физике и модулю «Предметное обучение. Математика»</p> | <p>Знает представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений.<br/>Межпредметные связи математики с другими предметами Умеет организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях Владеет формированием конкретных знаний, умений и навыков в области физики и</p> | УО-1 | - |
|--|--|--|---|------|---|

|  |  |  |   |      |   |
|--|--|--|---|------|---|
|  |  |  | <p>астрономии, математики и информатики</p>   |      |   |
|  |  | <p>ПК-3.1 Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы</p> | <p>Знает характеристики различных методов, форм, приемов и средств организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности Умеет осуществлять деятельность, соответствующую дополнительной общеобразовательной программе Владеет организацией, в том числе стимулированием и мотивацией к деятельности, и общением обучающихся на учебных занятиях</p> | УО-1 | - |

|  |  |  |   |      |   |
|--|--|--|---|------|---|
|  |  | <p>ПК-3.2 Способность разрабатывать с учетом внутри- и межпредметных связей программнометодическое обеспечение реализации дополнительной общеобразовательной программы</p> | <p>Знает содержание и методики реализации дополнительных общеобразовательных программ, в том числе современные методы, формы, способы и приемы обучения и воспитания Умеет корректировать содержание образовательной программы с учетом внутри- и межпредметных связей, системы контроля и оценки, планов занятий по результатам анализа их реализации Владеет разработкой дополнительных общеобразовательных программ с учетом внутри- и межпредметных связей (программ учебных курсов, дисциплин (модулей))</p> | УО-1 | - |
|--|--|--|---|------|---|

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | и учебнометодических материалов для их реализации |  |  |
|--|--|--|---|--|--|

|  |  |   |  |             |          |
|--|--|---|--|-------------|----------|
|  |  | <p>ПК-4.1<br/>Анализирует и выбирает наиболее эффективные физические модели и методы исследований для решения поставленных теоретических и прикладных задач</p> | <p>Знает психологопедагогические и организационнометодические основы организации образовательного процесса по дополнительным образовательным программам<br/>Умеет формировать план выборки, разрабатывать самостоятельно или с участием специалистов инструментарий исследования<br/>Владеет организацией и (или) проведением изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых</p>                          | <p>УО-1</p> | <p>-</p> |
|  |  | <p>ПК-4.2<br/>Способность организовывать и проводить исследования рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых</p>                                  | <p>Знает законодательство Российской Федерации в сфере образования, нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации в сфере образования и законодательство Российской Федерации в области персональных данных<br/>Умеет оказывать профессиональную поддержку в оформлении и представлении педагогическими работниками своего опыта<br/>Владеет контролем и оценкой качества программнометодической документации</p> | <p>УО-1</p> | <p>-</p> |



|  |  |   |  |      |   |
|--|--|---|--|------|---|
|  |  | <p>ПК-5.1 Способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p> | <p>Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью</p> <p>Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися, использовать количественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин</p> <p>Владеет навыками проведением учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий</p> | УО-1 | - |
|--|--|---|--|------|---|

|  |  |  |  |      |   |
|--|--|--|--|------|---|
|  |  | <p>ПК-5.2<br/>Разрабатывает<br/>научнометодическое<br/>обеспечение<br/>реализации<br/>курируемых учебных<br/>курсов, дисциплин<br/>(модулей) программ<br/>бакалавриата,<br/>специалитета,<br/>магистратуры и<br/>(или) ДПП</p> | <p>Знает требования,<br/>предъявляемые к<br/>разработке<br/>научнометодического<br/>обеспечения для<br/>реализации<br/>курируемых учебных<br/>курсов, дисциплин<br/>(модулей)<br/>Умеет использовать<br/>научно-методическое<br/>обеспечение для<br/>реализации<br/>курируемых учебных<br/>курсов, дисциплин<br/>(модулей) программ<br/>бакалавриата,<br/>специалитета,<br/>магистратуры и (или)<br/>ДПП<br/>Владет навыками<br/>разработки<br/>научнометодического<br/>обеспечения при<br/>реализации<br/>курируемых учебных<br/>курсов, дисциплин<br/>(модулей) программ<br/>бакалавриата,<br/>специалитета,</p> | УО-1 | - |
|--|--|--|--|------|---|

|  |  |  |                          |  |  |
|--|--|--|--------------------------|--|--|
|  |  |  | магистратуры и (или) ДПП |  |  |
|--|--|--|--------------------------|--|--|

|   |  |   |   |       |   |
|---|--|---|---|-------|---|
| 2 | Выполнение отчета по производственной практике | ОПК-2.1<br>Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин   | Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач<br>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности<br>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений | ПР-16 | - |
|   |  | ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа | Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера<br>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера   | ПР-16 | - |

|  |   |   |       |   |
|--|---|---|-------|---|
|  | ОПК-3.1<br>Анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения | Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате<br>Умеет использовать информационнокоммуникационные технологии при | ПР-16 | - |
|--|---|---|-------|---|

|  |   |  |       |   |
|--|---|--|-------|---|
|  | поставленных задач  | поиске необходимой информации<br>Владеет навыками использования информационнокоммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа необходимой информации   |       |   |
|  | ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств | Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации<br>Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации<br>Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации | ПР-16 | - |
|  | ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности            | Знает требования обеспечения информационной безопасности<br>Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности<br>Владеет навыками обеспечения информационной безопасности   |       |   |

|  |   |  |       |   |
|--|---|--|-------|---|
|  | ОПК-4.1<br>Использует в профессиональной деятельности основные концепции современного естествознания  | Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные концепции современного естествознания<br>Умеет применять концепции современного естествознания для описания наблюдаемых явлений<br>Владеет навыками применения концепций современного естествознания в   | ПР-16 | - |
|  |   | междисциплинарных исследованиях  |       |   |
|  | ПК-3.2 Способность разрабатывать с учетом внутри- и межпредметных связей программнометодическое обеспечение реализации дополнительной общеобразовательной программы | Знает содержание и методики реализации дополнительных общеобразовательных программ, в том числе современные методы, формы, способы и приемы обучения и воспитания Умеет корректировать содержание образовательной программы с учетом внутри- и межпредметных связей, системы контроля и оценки, планов занятий по результатам анализа их реализации Владеет разработкой дополнительных общеобразовательных программ с учетом внутри- и межпредметных связей (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебнометодических материалов для их реализации | ПР-16 | - |

|   |                           |  |  |   |      |
|---|---------------------------|--|--|---|------|
| 3 | Защита отчета по практике |  |  | - | УО-1 |
|---|---------------------------|--|--|---|------|

\* Формы оценочных средств:

1. собеседование (УО-1)
2. отчет по практике (ПР-16)

### **Формы отчетности.**

Текущий контроль прохождения практики проводится в форме собеседования и контроля заполнения дневника по практике.

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчета по практике. Промежуточная аттестация по учебной практике – зачет с оценкой. Формы отчетности по практике:

- дневник практики (заполняемый по каждой неделе прохождения практики); по окончании прохождения практики дневник также должен содержать отзыв руководителя практики от образовательной организации и руководителя практики от профильной организации (в случае прохождения практики в профильной организации); -
- отчет о прохождении практики.

В отчет о прохождении практики обязательно должны быть включены: планы-конспекты разработанных и проведенных занятий, анализ своего занятия или урока учителя/преподавателя или другого практиканта, дидактический материал, подготовленный по заданию, отзыв руководителей практики.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ 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. – 97 с. ISBN 978-5-7444-3692-6. – ЭК НБ ДВФУ:  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:884307&theme=FEFU>  
Мультимедиа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000884307>

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

97857444-4184-5. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42476163> – ЭК  
НБ

ДВФУ: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:884305&theme=FEFU>

Мультимедиа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000884305>

3. Горбушин, С. А. Как можно учить физике: методика обучения физике

: учебное пособие / С.А. Горбушин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 484 с. +  
Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010991-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1209821> – Режим доступа: по подписке.

4. Сауров, Ю. А. Теория и методика обучения физике : учебное пособие для вузов / Ю. А. Сауров, М. П. Уварова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13888-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467193>

### Дополнительная литература

1. Абушкин, Х. Х. Методика проблемного обучения физике : учебное пособие для вузов / Х. Х. Абушкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5534-09588-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454015>

2. Бражников, М. А. Становление методики обучения физике в России как педагогической науки и практики / М. А. Бражников, Н. С. Пурышева. — Москва : Прометей, 2015. — 506 с. — ISBN 978-5-9906550-7-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/58202.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Гилев, А. А. Методическая система развития когнитивных компетенций студентов при обучении физике : монография / А. А. Гилев. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 324 с. — ISBN 978-5-9585-0645-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/58827.html> — Режим доступа: для авторизир.

пользователей 4. Ильин, И. В. Теория и методика обучения физике в средней школе. Избранные вопросы. Интерактивные учебные материалы как дидактическое средство реализации политехнической направленности обучения физике : учебное пособие / И. В. Ильин. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2018. — 113 с. — ISBN 978-585218896-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86386.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей 5. Ильин, И. В. Теория и методика обучения физике в средней школе. Избранные вопросы. Политехническая направленность обучения физике. Содержание и современные технологии организации учебного процесса : учебное пособие / И. В. Ильин, Е. В. Оспенникова. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2018. — 117 с. — ISBN 978-5-85218-895-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86387.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Крутова, И. А. Реализация системно-деятельностного подхода в процессе обучения физике : учебно-методическое пособие / И. А. Крутова. — Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9926-1122-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99513.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Методика обучения физике. Школьный физический эксперимент : учебное пособие / Е. В. Донскова, Т. В. Клеветова, А. М. Коротков, Н. Ф. Полях. — Волгоград : Волгоградский государственный социальнопедагогический университет, «Перемена», 2018. — 143 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74235.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Теория и методика обучения физике в средней школе. Избранные вопросы. Школьный физический эксперимент в условиях современной информационно-образовательной среды : учебно-методическое пособие / Е. В. Оспенникова, Н. А. Оспенников, Д. А. Антонова, А. А. Оспенников ; под редакцией Е. В. Оспенникова. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013. — 357 с. — ISBN 978-585218658-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR



SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/32101.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет» 1. Гнитецкая Т.Н.**

Внутрипредметные связи в обучении физике : монография / Т.Н. Гнитецкая, Ю.Е Шутко ; Дальневост. федерал. ун-т. – Владивос-ток : Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2023. – 212 с. : ил. – (Лучшее научное издание ДВФУ). – ISBN 978-5-7444-5575-0. – DOI

<https://doi.org/10.24866/7444-5575-0>

[https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/4b8/qsfb0k8n2zz3oq4lmhj2o2i24jf5zmw\\_i/Гнитецкая\\_Шутко\\_Внутрипредметные\\_связи\\_в\\_обучении\\_физике.pdf](https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/4b8/qsfb0k8n2zz3oq4lmhj2o2i24jf5zmw_i/Гнитецкая_Шутко_Внутрипредметные_связи_в_обучении_физике.pdf)

2. Гнитецкая, Т.Н. Метапредметность в обучении физике : монография / Т.Н. Гнитецкая, Б.Л. Резник, А.Ю. Чеботарев. - Владивосток : Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2022. – 254 с. : ил. ISBN 978-5-7444-5142-4.
4. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48654480>

DOI: 10.24866/7444-5142-4

[https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/66e/whfsjtestvzgzl30h7wksz5qai2vjv8/МЕТАПРЕДМЕТН\\_ОСТЬ\\_В\\_ОБУЧЕНИИ\\_ФИЗИКЕ.pdf](https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/66e/whfsjtestvzgzl30h7wksz5qai2vjv8/МЕТАПРЕДМЕТН_ОСТЬ_В_ОБУЧЕНИИ_ФИЗИКЕ.pdf)

3. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ <http://минобрнауки.рф>
4. Российское образование (федеральный портал) [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
5. Российский портал открытого образования <http://window.edu.ru>

#### **Электронные библиотечные системы и библиотеки**

Научная библиотека ДВФУ (каталог): <https://library.dvfu.ru/lib/> ;

Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/> ;

Электронная библиотечная система «Консультант студента»:

<http://www.studentlibrary.ru> ;

Электронная библиотечная система «eLIBRARY.RU»:

<http://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.urait.ru/ebs> ;

Электронная библиотечная система «Znaniium»: <http://znaniium.com/> ;

Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://iprbookshop.ru/>;

Электронная библиотека НИЯУ МИФИ [www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru);

Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия <http://www.iqlib.ru/>

Научная библиотека открытого доступа «CyberLeninka»  
<http://cyberleninka.ru/>

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science  
<http://apps.webofknowledge.com/>
3. Электронная библиотека диссертаций  
Российской  
государственной  
библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
4. Университетская информационная система (УИС)  
«РОССИЯ»:  
<https://uisrussia.msu.ru/>
5. Электронные базы данных EBSCO  
<http://search.ebscohost.com/>
6. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
7. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] :  
информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. -  
Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru)

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса, а также для проведения простых расчетов и построения графиков может использоваться стандартное программное обеспечение компьютерных учебных классов.

Операционная система Debian Linux (лицензионное)

Программное обеспечение для создания и просмотра pdf-документов Adobe Reader (лицензионное)

Издательская система LaTeX (лицензионное)

Язык программирования Python и среда разработки Jupiter Notebook (вместе с библиотеками numpy, scikit-learn, pandas) (лицензионное) Язык программирования R и среда разработки R Studio (лицензионное)

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF (свободно распространяемое ПО)

IrfanView 4.42 - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов (свободно распространяемое ПО)

Scilab 5.5.2 – система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты (свободно распространяемое ПО)

WhiteStarUML 5.8.6 – программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10 (свободно распространяемое ПО)

WinDjView 2.0.2 – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu (свободно распространяемое ПО)

Производитель атомно-силовых микроскопов и их различных модификаций (свободно распространяемое ПО)

Профессиональная ГИС «Панорама» (свободно распространяемое ПО)

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение производственной практики обеспечивается вузом (стационарная практика) либо организацией-базой выездной практики.

Стационарная практика проводится на базе департамента общей и экспериментальной физики, оснащенного компьютерами классами Pentium и мультимедийными (презентационными) системами, с подключением к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет. При

прохождении практики используется библиотечный фонд научной библиотеки ДВФУ, электронные библиотечные системы (ЭБС), заключившие договор с ДВФУ.

Во время прохождения практики студент может использовать производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатывающие программы и пр.), материально-техническое обеспечение ДВФУ. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения приведен в таблице:

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                               | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|---|---|
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, о, Русский, п. Аякс, 10, этаж 4, 75,75 кв.м., № помещения 2249 | Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий. Компьютерный класс (L450) 20 компьютеров (системный блок модель - 30AGCT01WW P3+монитором AOC 28» LI2868POU). |
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, о, Русский, п. Аякс, 10, этаж 5, 66,47 кв.м., № помещения 3221 | Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47"", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья (L561a)                             |

|  |   |
|--|---|
| <p>690041, г. Владивосток, ул. Радио, 5<br/>Институт автоматики и процессов<br/>управления ДВО РАН, этаж 3, 34,2 кв.м.,<br/>№ помещения 27</p> | <p>Лаборатория технологии полупроводников и диэлектриков ауд.<br/>310</p> <p>1. Сверхвысоковакуумная установка поверхностного анализа<br/>MULTIPROBE ARUPS «Omicron»: - сканирующая туннельная микроскопия (в диапазоне температур от 40 до 500К), - ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопии с угловым разрешением</p> <p>2. Сверхвысоковакуумная двухкамерная установка «Omicron» STM VT-25: - сканирующая туннельная микроскопия (в диапазоне температур от 77 до 700 К) - электронная ожеспектроскопия, - дифракция медленных электронов. 3.</p> <p>Сверхвысоковакуумная установка для молекулярно пучковой эпитаксии, оборудованная эффузионными ячейками</p> <p>Кнудсена (производства Dr. Erbell) и дифрактометром быстрых электронов Specs RHD-30.</p> <p>Количество посадочных рабочих мест для студентов – 8</p> <p>Специализированная лаборатория кафедры ФНС:</p> <p>Лаборатория плёночных технологий Оборудование:<br/>Система электронной литографии Raith E-LINE<br/>Сверхвысоковакуумная установка MBE system<br/>Сверхвысоковакуумная установка PVD module<br/>Сверхвысоковакуумная установка Multiprobe<br/>Система измерения магнитных свойств со сверхпроводящим магнитом MPMSXL5 EVERCOOL<br/>Установка для комплексного исследования поверхностей и наноструктур в комплекте<br/>Photolithography system Suss MicroTech MJB6 (Germany)<br/>Automated vibrating sample magnetometer LakeShore 7401 with possibility of samples cooling and heating (USA)</p> |
|  | <p>Kerr microscope Evico Magnetics (Germany)<br/>Magneto optic magnetometer “NanoMOKE- 2” with possibility of investigation of the nanoobjects with the size more than 200 nm and attachment for cooling and heating samples (UK).<br/>16 multiprocessor calculation cluster for micromagnetic modeling using MagPar and OOMMF software<br/>Microsupercomputer with graphic processors for MuMax3 simulations<br/>Automated four probe station for magnetotransport properties measurements<br/>Analyzer Agilent for measurement of dynamic properties of magnetic nanostructures (USA)</p>   |
| <p>Помещения для самостоятельной работы:</p>   |   |

|   |   |
|---|---|
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, этаж 10, 1016,2 кв.м., № помещения 477</p> | <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДВФУ. Комплекты учебной мебели (столы и стулья). Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox. Копир-принтерцветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C).<br/>Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля (A1007 (A1042))</p> |
|---|---|

Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

### **Методические указания для руководителей практики**

При организации практики на преподавателя – руководителя практики от Университета возлагаются следующие обязанности:

- составление плана прохождения практики, индивидуальных заданий каждому обучающемуся и согласование их с руководителем практики от предприятия (в случае, если это необходимо);
- обеспечение прохождения практики и руководство работой обучающегося, предусмотренной программой практики;
- оказание методической помощи обучающемуся при выполнении им индивидуальных заданий, сборе материалов и составлении отчета о практике;
- проведение индивидуальных консультаций (при необходимости);

- осуществление контроля за соблюдением сроков проведения практики и ее содержанием (соответствие ее содержания требованиям, установленным ОП к содержанию соответствующего вида практики);
- оценивание результатов практики: качество выполнения индивидуальных заданий, содержание представленного отчета, обучающегося по практике, отзыв-характеристика о прохождении практики;
- участие в приёме защиты результатов практики;
- предоставление директору департамента замечания и предложения по совершенствованию практического обучения студентов.

### **Методические указания для обучающихся**

На первом этапе необходимо ознакомиться со структурой практики, обязательными видами работ и формами отчетности, которые отражены в рабочей программе практики.

Для успешного выполнения заданий практики, обучающемуся необходимо самостоятельно детально изучить представленные источники литературы.

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике приведен в сборнике ФОС.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)

**ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ  
(ШКОЛА)**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Технологическо-трансферная практика для специальности

**03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика Программа  
специалитета Фундаментальная физика и информатика (Совместно  
с ИАПУ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН)**

Владивосток

2023

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целями производственной практики является:

– закрепление знаний в области физики, полученных в ходе теоретического изучения общих и специальных дисциплин;



- приобретение и совершенствование студентами профессиональных навыков и умений, закрепляющих полученные теоретические знания;
- отработка практических умений и навыков, которые будут использоваться в дальнейшей профессиональной деятельности;
- получение навыков работы с современным оборудованием, применяемым в отрасли;
- развитие у студентов навыков ведения исследований, нахождение эффективных методов решения задач в области создания, развития и сопровождения информационного и программного обеспечения;
- приобретение и развитие студентами профессиональных навыков и умений трансфера информационных технологий в сферы научной и образовательной деятельности;
- приобретение навыков представления итогов проделанной работы в виде отчетов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

## **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачи практики:

- закрепление и проверка на практике массива теоретических знаний, полученных в ходе обучения на предыдущих этапах;
- получение новых и совершенствование уже имеющихся навыков работы с различным, в том числе новейшим оборудованием, применяемым в области прикладной физики;
- формирование навыков трансфера информационных технологий в научную и образовательную деятельность;
- отработка навыков поиска научной и нормативной информации по изучаемой проблеме;
- формирование способности самостоятельно ставить, планировать этапы и достигать цели научного исследования;
- получение навыков презентации научных отчетов, докладов; публикации научных материалов, тезисов, статей в отечественных и зарубежных изданиях различного уровня;
- приобретение навыков обработки массивов данных, получаемых в результате проведения эксперимента в режиме реального времени;
- сбор конкретного предметного материала для выполнения итоговой квалификационной работы;

– формирование информационной компетентности с целью успешной работы в сфере профессиональной деятельности; – обеспечение успеха дальнейшей профессиональной карьеры.

### **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика. Технологическо-трансферная практика ориентирована на профессионально-практическую подготовку специалиста, включена в обязательную часть Блока 2 «Практика» (Б2.О.03(П)) программы специалитета.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по специальности 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика. Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов.

Прохождение производственной практики логически и методологически связано с закреплением и углублением теоретических и практических навыков, полученных при изучении дисциплин 1-5 курсов, а также с учебной практикой.

Производственная практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебноисследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий на учебно-производственной базе университета или организаций/предприятий. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Основными принципами логической и содержательно-методической взаимосвязи данной практики с другими частями ОП являются:

- интеграция и междисциплинарное взаимодействие;
- связь теории с практикой;
- научность, предполагающая соответствие выбранных методов исследования уровню современной науки;

- учет научных интересов студентов;
- деятельностный подход, способствующий формированию активного отношения к приобретению теоретических знаний и практических умений.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – технологическо-трансферная практика.

Способ проведения – стационарная или выездная.

Форма проведения – концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики в 8 семестре на 4 курсе и в 10 семестре на 5 курсе. Трудоемкость по учебному плану 12 зачетных единиц (6 з.е. в 8 семестре, 6 з.е. в 10 семестре).

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик.

Порядок и место прохождения практики устанавливаются руководителем ОП и руководителем практики. В зависимости от содержания практика может быть стационарной или выездной.

Места проведения практики:

- Департамент теоретической физики и интеллектуальных технологий

ИНТиПМ ДВФУ;

- Департамент общей и экспериментальной физики ИНТиПМ ДВФУ;
- Институт прикладной математики ДВО РАН;
- Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН; - Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН.

Практика может проводиться в других структурных подразделениях университета, а также научных институтах и организациях, с которыми заключаются договоры о сотрудничестве, кроме того, допускается возможность (по согласованию с руководителем образовательной программы) направления на практику в индивидуальном порядке обучающихся, желающих

пройти практику в организациях по собственному выбору, если эти организации соответствуют требованиям Положения ДВФУ о практиках. Практика, проводимая вне вуза, осуществляется на основе договоров или писем-подтверждений (в случае приема малых групп практикантов на безвозмездной основе) от организаций, которые предоставляют места для прохождения практики студентам вуза.

Время проведения производственной практики: практика проводится в 8 семестре четвертого курса обучения продолжительностью 4 недели и в 10 семестре пятого курса обучения продолжительностью 4 недели, общая продолжительность практики составляет 8 недель.

## 5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы освоение практики направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)   |
|--|---|---|--|
|  | <b>ОПК-1</b> Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках | ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов | Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач<br>Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение<br>Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  |   | ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности | Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных<br>Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования<br>Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений |
|  | <b>ОПК-2</b> Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических | ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин                           | Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач<br>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности |   | к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности<br>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений  |
|  |   | ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа | Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера<br>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера |
|  |   | ОПК-2.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности  | Знает методы решения практических задач с использованием физических и математических законов<br>Умеет использовать знания законов физики и математики при решении задач инженерной деятельности<br>Владеет методами решения практических задач с использованием физических и математических законов   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | <b>ОПК-3</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.1 Анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач | Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате<br>Умеет использовать информационнокоммуникационные технологии при поиске необходимой информации<br>Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа необходимой информации |
|  |  | ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств                             | Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации<br>Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации<br>Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации  |
|  |  | ОПК-3.3 Учитывает требования информационной   | Знает требования обеспечения информационной безопасности  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | безопасности при осуществлении профессиональной деятельности   | Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности<br>Владеет навыками обеспечения информационной безопасности   |
|  | <b>ОПК-4</b> Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях | ОПК-4.2 Применяет методы исследования физических явлений и процессов в междисциплинарных исследованиях | Знает основные методы исследования физических явлений и процессов<br>Умеет анализировать и выбирать подходящие методы исследования физических явлений и процессов<br>Владеет навыками применения концепций современного естествознания в междисциплинарных исследованиях |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <p><b>ОПК-5</b> Способен представлять результаты собственной профессиональной деятельности в специализированных печатных и электронных изданиях, а также при публичных выступлениях с применением современных средств и ориентируясь на потребности аудитории</p> | <p>ОПК-5.1 Использует современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научнотехнических отчетов, научных статей и докладов</p>   | <p>Знает современные программные продукты, структуру презентаций и докладов для выступлений по тематике проводимых исследований<br/>Умеет готовить научную аргументацию при подготовке выступления, применять современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научно-технических отчетов, научных статей и докладов<br/>Владеет современными средствами подготовки презентаций и докладов для выступлений, оформления научно-технических отчетов, научных статей и докладов</p> |
|  |   | <p>ОПК-5.2 Анализирует данные, выполняет подготовку обзоров, аннотаций, рефератов, научных статей и докладов на научнотехнических конференциях по результатам собственной профессиональной деятельности</p> | <p>Знает источники поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи<br/>Умеет анализировать и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br/>Владеет навыками рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>  |
|  | <p><b>ОПК-6</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p>  | <p>ОПК-6.1 Выбирает современные технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленных задач</p>   | <p>Знает фундаментальные основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, необходимые для решения практических задач; современные технологии проектирования и производства программного обеспечения<br/>Умеет правильно выбрать технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленной задачи; использовать знания, полученные в области математических наук,</p>  |
|  |   |   | <p>программирования и информационных технологий<br/>Владеет навыками применения технологий разработки алгоритмов и компьютерных программ</p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | ОПК-6.2 Использует современные средства и языки программирования, современные программные среды разработки для решения прикладных задач различных классов | Знает математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки<br>Умеет применять математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в конкретных проектах<br>Владеет навыками использования современных средств и языков программирования, современных программных сред разработки при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем |
|  | ОПК-6.3 Разрабатывает программное обеспечение с учетом основных требований информационной безопасности  | Знает понятие жизненного цикла программного обеспечения<br>Умеет применять различные технологии разработки ПО с учетом основных требований информационной безопасности<br>Владеет навыками разработки ПО в соответствии с требованиями информационной безопасности  |

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

| Тип задач                 | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                              | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)  |
|---------------------------|--|---|---|
| Технологическотрансферный | <b>ПК-11</b> Способен управлять проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров | ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ | Знает предметную область автоматизации<br>Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности<br>Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности |



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <b>ПК-12</b> Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры       | ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных  | Знает основы информационных систем и технологий<br>Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных   |
|  | анализа больших данных в организации   |  | Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации  |
|  | <b>ПК-13</b> Способен осуществлять разработку и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных | ПК-13.1 Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными | Знает параллельные и распределённые вычисления<br>Умеет планировать выполнение научно-технических работ<br>Владеет планированием и выполнением научноисследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными |

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 12 зачётных единиц / 432 часа.

| № п/п     | Этапы практики        | Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов   | Трудоемкость (в часах) | Форма текущего контроля |
|-----------|-----------------------|--|------------------------|-------------------------|
| 8 семестр |                       |  |                        |                         |
| 1         | Подготовительный этап | Инструктаж по технике безопасности (ТБ).<br>Постановка целей и задач практики.<br>Составление календарного плана-графика. Проверка календарного плана-графика. Планирование и организация распорядка рабочего дня на время прохождения практики. | 8                      | Собеседование (УО-1)    |

|              |                            |   |                 |                      |
|--------------|----------------------------|---|-----------------|----------------------|
| 2            | Основной этап              | Обзор литературы по выбранной теме исследования.<br>При необходимости использование математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования.<br>Работа на научно-исследовательских установках и оборудовании: выбор объектов, подготовка образцов, анализ структуры различными способами.<br>Обработки массивов данных, получаемых в результате проведения эксперимента.<br>Проверка корректности полученной информации на каждом этапе.<br>Представление собранных материалов научному руководителю.<br>Обработка полученных данных; анализ и интерпретация полученных результатов. | 180             | Собеседование (УО-1) |
| 3            | Итоговый этап – аттестация | Подготовка и составление отчета. Защита отчета по практике в форме презентации, доклада или индивидуального собеседования с руководителем по результатам практики   | 24              | Отчет                |
| 10 семестр   |                            |   |                 |                      |
| 1            | Подготовительный этап      | Инструктаж по технике безопасности (ТБ).<br>Постановка целей и задач практики.<br>Составление календарного плана-графика. Проверка календарного плана-графика. Планирование и организация распорядка рабочего дня на время прохождения практики.  | 8               | Собеседование (УО-1) |
| 2            | Основной этап              | Обзор литературы по выбранной теме исследования.<br>При необходимости использование математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования.<br>Работа на научно-исследовательских установках и оборудовании: выбор объектов, подготовка образцов, анализ структуры различными способами.<br>Обработки массивов данных, получаемых в результате проведения эксперимента.<br>Проверка корректности полученной информации на каждом этапе.<br>Представление собранных материалов научному руководителю.<br>Обработка полученных данных; анализ и интерпретация полученных результатов. | 180             | Собеседование (УО-1) |
| 3            | Итоговый этап – аттестация | Подготовка и составление отчета. Защита отчета по практике в форме презентации, доклада или индивидуального собеседования с руководителем по результатам практики   | 24              | Отчет                |
| <b>ИТОГО</b> |                            |   | <b>432 часа</b> |                      |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике определяется выбранной темой исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя, и включает изучение теоретического материала по тематике производственной практики с подготовкой обзора по данной теме и выполнение конкретной практической задачи:

### 1. Текущая самостоятельная работа студентов:

- поиск литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- изучение темы индивидуального задания на производственную практику.

2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса общепрофессиональных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации;
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении отчетов на основе заданных параметров.

### 2. Контроль самостоятельной работы студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Основополагающей целью прохождения производственной практики у студентов специальности 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика является систематизация полученных знаний, формирование навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также развитие практических навыков работы с вычислительной техникой и прикладным программным обеспечением, повышение общей и профессиональной эрудиции обучающегося.

При выходе на практику на первом установочном занятии каждому студенту выдается индивидуальное задание на практику, в котором описаны и детально пояснены каждый этап практики, включая объем и содержание работ, календарный план, формы промежуточной и итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента (согласно индивидуальному заданию) включает:

- 1). Исследование проблематики выбранной предметной области;
- 2). Выполнение индивидуального задания;
- 3). Анализ полученных результатов, их интерпретация и корректировка планов исследования.

Краткое содержание каждого этапа.

1. Этап изучения проблематики выбранной предметной области включает в себя:

1.1. Изучение проблемы с целью выявления основных факторов, влияющих на особенности решения поставленной физической задачи;

1.2. Аналитический обзор литературных источников, анализ и сравнение их между собой; 1.3. Систематизация и обобщение всего накопленного материала.

2. Этап выполнения индивидуального практического задания предполагает выполнение следующих работ:

2.1. Знакомство с методами и инструментальными средствами, применяемыми в области фундаментальной и прикладной физики;

2.2. Освоение на практике методов фундаментальной, прикладной физики и информационных технологий;

2.3. Проведение реального исследовательского проекта, выполняемого студентом в рамках утвержденной темы научного исследования.

3. Этап, связанный с анализом полученных результатов, предполагает изучение методов решения поставленной задачи, сравнение полученных результатов с результатами в опубликованных источниках. Одним из важнейших начальных этапов является литературный обзор современного состояния проблематики предметной области.

Обучающиеся на данном этапе самостоятельно работают с литературными источниками – учебными и научными изданиями (учебники, справочные издания, монографии, статьи в научных журналах и сборниках тематических научных конференций, электронные учебники, статьи и материалы, размещенные на официальных Интернет-ресурсах).

Основная работа на третьем этапе – анализ полученных результатов, их интерпретация и корректировка планов исследования.

Заключительная часть – подготовка отчета о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводов.

**8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ), включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе выполнения заданий по производственной практике «Технологическо-трансферная практика»**

| № п/п | Контролируемые разделы производственной практики    | Код и наименование индикатора достижения  | Результаты обучения  | Оценочные средства * |                          |
|-------|---|---|--|----------------------|--------------------------|
|       |   |   |  | текущий контроль     | промежуточная аттестация |
| 1     | Индивидуальное задание на производственную практику | ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа | Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера | УО-1                 | -                        |

|  |  |   |  |      |   |
|--|--|---|--|------|---|
|  |  | ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств   | Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации | УО-1 | - |
|  |  | ОПК-4.2 Применяет методы исследования физических явлений и процессов в междисциплинарных исследованиях  | Знает основные методы исследования физических явлений и процессов Умеет анализировать и выбирать подходящие методы исследования физических явлений и процессов Владеет навыками применения концепций современного естествознания в междисциплинарных исследованиях                         | УО-1 | - |
|  |  | ОПК-5.2 Анализирует данные, выполняет подготовку обзоров, аннотаций, рефератов, научных статей и докладов на научно-технических конференциях по результатам собственной профессиональной деятельности | Знает источники поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи Умеет анализировать и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Владеет навыками рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки   | УО-1 | - |

|  |  |   |   |      |   |
|--|--|---|---|------|---|
|  |  | <p>ОПК-6.1 Выбирает современные технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленных задач</p> | <p>Знает фундаментальные основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, необходимые для решения практических задач; современные технологии проектирования и производства программного обеспечения Умеет правильно выбрать технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленной задачи; использовать знания, полученные в области математических наук, программирования и информационных технологий Владеет навыками применения технологий разработки алгоритмов и компьютерных программ</p> | УО-1 | - |
|--|--|---|---|------|---|

|  |  |  |   |      |   |
|--|--|--|---|------|---|
|  |  | <p>ОПК-6.2<br/>Использует современные средства и языки программирования, современные программные среды разработки для решения прикладных задач различных классов</p> | <p>Знает математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки. Умеет применять математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в конкретных проектах. Владеет навыками использования современных средств и языков</p> | УО-1 | - |
|--|--|--|---|------|---|

|  |  |   |   |      |   |
|--|--|---|---|------|---|
|  |  |   | <p>программирования, современных программных сред разработки при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем</p>   |      |   |
|  |  | <p>ОПК-6.3<br/>Разрабатывает программное обеспечение с учетом основных требований информационной безопасности</p> | <p>Знает понятие жизненного цикла программного обеспечения. Умеет применять различные технологии разработки ПО с учетом основных требований информационной безопасности. Владеет навыками разработки ПО в соответствии с требованиями информационной безопасности</p> | УО-1 | - |



|  |  |  |   |      |   |
|--|--|--|---|------|---|
|  |  | ПК-11.1<br>Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ | Знает предметную область автоматизации Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности | УО-1 | - |
|  |  | ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных        | Знает основы информационных систем и технологий Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации   | УО-1 | - |

|  |  |   |   |     |   |
|--|--|---|---|-----|---|
|  |  | ПК-13.1<br>Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными | Знает параллельные и распределённые вычисления Умеет планировать выполнение научных работ Владеет планированием и выполнением научноисследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными | УО1 | - |
|--|--|---|---|-----|---|

|   |  |  |   |       |   |
|---|--|--|---|-------|---|
| 2 | Выполнение отчета по производственной практике | ОПК-2.1<br>Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин  | Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач<br>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности<br>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений | ПР-16 | - |
|   |  | ОПК-3.1<br>Анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач | Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате Умеет использовать информационнокоммуникационные технологии при поиске необходимой информации Владеет навыками использования информационно-  | ПР-16 | - |

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа необходимой информации |  |  |
|--|--|--|---|--|--|

|  |   |   |              |          |
|--|---|---|--------------|----------|
|  | <p>ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств</p>                              | <p>Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации</p>   | <p>ПР-16</p> | <p>-</p> |
|  | <p>ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности</p>   | <p>Знает требования обеспечения информационной безопасности Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности Владеет навыками обеспечения информационной безопасности</p>   | <p>ПР-16</p> | <p>-</p> |
|  | <p>ОПК-5.1 Использует современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научнотехнических отчетов, научных статей и докладов</p> | <p>Знает современные программные продукты, структуру презентаций и докладов для выступлений по тематике проводимых исследований Умеет готовить научную аргументацию при подготовке выступления, применять современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научнотехнических отчетов, научных статей и докладов</p> | <p>ПР-16</p> | <p>-</p> |

|   |                           |  |  |   |      |
|---|---------------------------|--|--|---|------|
|   |                           |  | Владеет современными средствами подготовки презентаций и докладов для выступлений, оформления научнотехнических отчетов, научных статей и докладов |   |      |
| 3 | Защита отчета по практике |  |  | - | УО-1 |

\* Формы оценочных средств:

1. собеседование (УО-1)
2. отчет по практике (ПР-16)

### **Формы отчетности.**

Текущий контроль прохождения практики проводится в форме собеседования и контроля заполнения дневника по практике.

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчета по практике. Промежуточная аттестация по производственной практике – зачет с оценкой.

Формы отчетности по практике:

- дневник практики (заполняемый по каждой неделе прохождения практики); по окончании прохождения практики дневник также должен содержать отзыв руководителя практики от образовательной организации и руководителя практики от профильной организации (в случае прохождения практики в профильной организации);
- отчет о прохождении практики.

*Отчет по практике должен содержать:*

- титульный лист;
- содержание (наименование разделов, страницы);
- введение;
- основную часть отчета (изложение материала по разделам);
- заключение (рассматриваются условия, в которых проходила практика, имевшие место недостатки, а также предложения по улучшению практики);
- список использованных источников;  необходимые приложения.

*Защита отчета*

Подготовленный к защите и подписанный научным руководителем отчет по практике представляется руководителю практики от департамента во время защиты.

Окончательная оценка по производственной практике определяется на основании результатов защиты. При определении оценки принимаются во внимание:

- отзыв руководителя от организации;
- качество содержания и оформления отчета и иллюстративного материала;
- качество доклада; • качество ответов студента на вопросы в процессе дискуссии.

В процессе защиты студент должен показать, что основные результаты получены им лично. Если в процессе защиты комиссия не получает подтверждения наличия у студентов знаний и навыков, необходимых для выполнения данной работы, то она может выставить оценку «неудовлетворительно» даже при хорошем уровне самой работы.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **Основная литература**

1. Ефимов, И. Е. Основы микроэлектроники : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 97858114-0866-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210218> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Игнатов, А. Н. Нанoeлектроника. Состояние и перспективы развития : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 410 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55451.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учебное пособие

/

А. Н. Игнатов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 596 с. — ISBN 978-5-8114-5149-4. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133479> — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В.В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРАМ, 2021. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI:<https://doi.org/10.12737/1753-1>. - ISBN 978-5-369-01753-

1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245074> –

Режим доступа: по подписке.

5. Олишевский, Д. П. Методы и структуры сетевого трансфера технологий : учебное пособие / Д. П. Олишевский, В. П. Свечкарев. — Ростовна-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. — 112 с. — ISBN 978-5-9275-0448-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47038.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Родионов, Ю.А. Технологические процессы в микро- и наноэлектронике : учеб. пособие / Ю.А. Родионов. - Москва ; Вологда : ИнфраИнженерия, 2019. - 352 с. - ISBN 978-5-9729-0337-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053392> – Режим доступа: по подписке.

7. Рыжонков, Д. И. Наноматериалы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Д. И. Рыжонков, В. В. Лёвина, Э. Л. Дзидзигури. - Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008. - 365 с. – ЭК НБ ДВФУ: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:265067&theme=FEFU>

8. Тимофеев, В. Б. Оптическая спектроскопия объемных полупроводников и наноструктур : учебное пособие / В. Б. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1745-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211838> — Режим доступа: для авториз. пользователей

9. Щука, А. А. Наноэлектроника : учебник для бакалавриата и магистратуры по инженерно-техническим направлениям / А. А. Щука ; под общ. ред. А. С. Сигова. - Москва : Юрайт, 2017. - 297с. – ЭК НБ ДВФУ:

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:836885&theme=FEFU>

**Дополнительная литература 1. Васильев, В.**

Ю. Технология тонких пленок для микро- и наноэлектроники : учебное пособие / В. Ю. Васильев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 107 с. — ISBN 978-5-7782-3915-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98748.html> —

Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Драгунов, В. П. Микро- и наноэлектроника/Драгунов В.П.,

Остертак Д.И. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 38 с.: ISBN 978-5-7782-2095-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/547779> — Режим доступа: по подписке.

3. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> — Режим доступа: по подписке.

4. Неволин, В. К. Зондовые нанотехнологии в электронике / В. К. Неволин. — Москва : Техносфера, 2014. — 174 с. — ISBN 978-5-94836-382-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26894.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Прокофьева, Н. И. Физические эффекты нанотехнологий : учебное пособие / Н. И. Прокофьева, Л. А. Грибов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-7264-0745-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23754.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия твердых тел:

теория и практика; учебное пособие / И.С.Осьмушко, В.И.Вовна, В.В.Короченцев. - Владивосток: Дальневосточный федеральный университет. 2010. - 42 с. - ЭК

НБ ДВФУ: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:729861&theme=FEFU>

Мультимедиа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000729861>

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://минобрнауки.рф> Официальный сайт Министерства образования и науки РФ
2. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) Российское образование (федеральный портал)
3. <http://window.edu.ru> Российский портал открытого образования
4. <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx> Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ

### Электронные библиотечные системы и библиотеки

Научная библиотека ДВФУ (каталог): <https://library.dvfu.ru/lib/> ;

Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/> ;

Электронная библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru> ;

Электронная библиотечная система «eLIBRARY.RU»:  
<http://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.urait.ru/ebs> ;

Электронная библиотечная система «Znanium»: <http://znanium.com/> ;

Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://iprbookshop.ru/>;

Электронная библиотека НИЯУ МИФИ [www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru);

Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия <http://www.iqlib.ru/>

Научная библиотека открытого доступа «CyberLeninka»  
<http://cyberleninka.ru/>

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>



3. Электронная библиотека диссертаций  
Российской

государственной  
библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

4. Университетская информационная система (УИС)  
«РОССИЯ»:  
<https://uisrussia.msu.ru/>

5. Электронные базы данных EBSCO  
<http://search.ebscohost.com/>

6. Официальный интернет-портал базы данных правовой  
информации <http://pravo.gov.ru>.

7. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс]  
:  
информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. -  
Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru)

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса, а также для проведения простых расчетов и построения графиков может использоваться стандартное программное обеспечение компьютерных учебных классов.

Операционная система Debian Linux (лицензионное)

Программное обеспечение для создания и просмотра pdf-документов Adobe Reader (лицензионное)

Издательская система LaTeX (лицензионное)

Язык программирования Python и среда разработки Jupiter Notebook (вместе с библиотеками numpy, scikit-learn, pandas) (лицензионное) Язык программирования R и среда разработки R Studio (лицензионное)

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF (свободно распространяемое ПО)

IrfanView 4.42 - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов (свободно распространяемое ПО)

Scilab 5.5.2 – система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты (свободно распространяемое ПО)

WhiteStarUML 5.8.6 – программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10 (свободно распространяемое ПО)

WinDjView 2.0.2 – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu (свободно распространяемое ПО)

Производитель атомно-силовых микроскопов и их различных модификаций (свободно распространяемое ПО)

Профессиональная ГИС «Панорама» (свободно распространяемое ПО)

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение производственной практики обеспечивается вузом (стационарная практика) либо организацией-базой выездной практики.

Стационарная практика проводится на базе департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, оснащенного компьютерами классами Pentium и мультимедийными (презентационными) системами, с подключением к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет. При прохождении практики используется библиотечный фонд научной библиотеки ДВФУ, электронные библиотечные системы (ЭБС), заключившие договор с ДВФУ.

Во время прохождения практики студент может использовать производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатывающие программы и пр.), материально-техническое обеспечение ДВФУ. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Во время производственной практики студенты используют:

1. Гибридный вычислительный кластер, состоящий из 1 управляющего и 5 вычислительных узлов. Характеристики управляющего узла (смонтирован, но не развернут):

- 2 восьмиядерных процессора IBM POWER8 (3.32 ГГц; 3.85 ГГц turbo; всего 128 потоков);
- память ECC, 128 ГБ;
- 2 x 1 ТБ 2.5” 7К RPM SATA HDD; Характеристики вычислительного узла:
- 2 десятиядерных процессора IBM POWER8 (2.86 ГГц; 3.49 ГГц turbo; всего 160 потоков);
- память ECC, 256 ГБ;
- 2 x 1 ТБ 2.5” 7К RPM SATA HDD;
- 2 x NVIDIA Tesla P100 GPU, NVLink.

Сети передачи данных: EDR InfiniBand.

Управляющая сеть: Gigabit Ethernet.

Производительность кластера (Tflop/s): **55,84** (пиковая), **40,39** (Linpack)

### Программное обеспечение

- операционная система [Linux CentOS 7.3](#)
- программные средства параллельных вычислений стандарта MPI: библиотека [IBM Spectrum MPI](#);
- система диспетчеризации заданий [PBS Professional](#);
- языки программирования: C/C++, ФОРТРАН; □ система мониторинга [Ganglia](#).

2. Сервер супермикро: 2 шт. Intel Xeon E5-2698V4, 256GB DDR, 4ТБ SSD, 2 шт. Nvidia A100.

3. Вычислительный кластер **IRUS17**, с пиковой производительностью **160,6 Терафлопс**:

- 40 узлов 2xCPU Intel E5-2698 v4, 256 Gb DDR4-2400MHz ECC,
- 4 узла 2xCPU 24 Core Intel Xeon Gold 6248R, 768 GB DDR4-2933 ECC),
- 4 узла 2xCPU 24 Core Intel Xeon Gold 6248R, 384 GB DDR4-2933 ECC),
- 2 узла 2xCPU Intel 28 Core Xeon Gold 6348, 512GB DDR4-3200 ECC, 3xNvidia Tesla A100 40GB)
- MPI сеть Intel Omni-Path (100Gb/s)
- Файловая сеть: Infiniband 4xFDR (56Gb/s)

**4. Вычислительный кластер SMH11, с пиковой производительностью 19,5 Терафлопс:**

- 17 узлов 4xCPU AMD 12-Core Opteron 6164HE, 64 Gb DDR3-1333MHz ECC
- 10 узлов 4xCPU AMD 12-Core Opteron 6174, 128 Gb DDR3-1333MHz ECC,
- 8 узлов 2xCPU Xeon L5609, 2xNVIDIA Tesla M2050 - 3 GB, 32 Gb DDR31066 MHz ECC,
- 1 узел 2xCPU Intel Xeon E5-2620, Intel Xeon Phi 7120P , 128 Gb DDR31333 MHz ECC
- Файловая и MPI сеть Infiniband 4xQDR (40Gb/s))  
Дисковое хранилище (сырая емкость дисковых массивов) объемом 400

ТБ.

Перечень материально-технического обеспечения приведен в таблице:

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|--|--|
| Учебные аудитории для проведения учебных занятий:  |  |
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, о, Русский, п. Аякс, 10, этаж 4, 75,75 кв.м., № помещения 2249  | Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий.<br>Компьютерный класс (L450) 20 компьютеров (системный блок модель - 30AGCT01WW P3+монитором AOC 28» LI2868POU).   |
| 690041 г. Владивосток, Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН ул. Балтийская, 43, этаж -1, 52,9 кв.м., № помещения 0010120991 | Малый конференц зал<br>Аудитория для лекций и семинаров. Столы: 9 штук<br>Стулья: 17 штук<br>Трибуна: 1 штука<br>Проект с экраном: 1 штука.<br>Системный блок Cougar, инв.№ 043300200007096<br>Системный блок Cougar, инв.№ 043300200007097<br>Системный блок Dell, инв.№ 04140300006076 Системный блок Dexp, инв.№ 04140300006078<br>Монитор Dell, инв.№ 04140300006077<br>Монитор Huawei, инв.№ 043300200007096<br>Монитор Huawei, инв.№ 043300400006875<br>Монитор Samsung, инв.№ 043200400006577<br>Монитор Samsung, инв.№ T-10506 107<br>Стол двухтумбовый, 160x80x76 – 2 шт, инв.№ 0016120714<br>Стол 140x80x76 светлый – 5 шт, инв.№ 06160100002247<br>Стулья мет.каркас+шерсть – 6 шт., инв.№ 06160100002072 |

|  |  |
|--|--|
| <p>690041 г. Владивосток,<br/>Тихоокеанский<br/>океанологический институт<br/>им. В.И. Ильичева ДВО РАН<br/>ул. Балтийская, 43, этаж – 6,<br/>33,4 кв.м., № помещения<br/>0010120991</p> | <p>Лаборатория<br/>Аудитория 608, 6 этаж<br/>Стол: 3 штуки<br/>Стулья: 16 штук<br/>Компьютер: 1 штука<br/>Ботиплетизмограф фирмы Jaeger: 1 штука<br/>Гидрофоны Brüel &amp; Kjær: 3 штуки<br/>Блоки питания: 5 штук</p>   |
| <p>690041, г. Владивосток, ул.<br/>Радио, 5 Институт автоматики и<br/>процессов управления ДВО<br/>РАН, этаж 3, 34,2 кв.м., №<br/>помещения 27</p>                                       | <p>Лаборатория технологии полупроводников и диэлектриков ауд. 310<br/>1. Сверхвысоковакуумная установка поверхностного анализа<br/>MULTIPROBE ARUPS «Omicron»: - сканирующая туннельная микроскопия<br/>(в диапазоне температур от 40 до 500К), - ультрафиолетовая<br/>фотоэлектронная спектроскопии с угловым разрешением</p>   |
|  | <p>2. Сверхвысоковакуумная двухкамерная установка “Omicron” STM<br/>VT-25: сканирующая туннельная микроскопия (в диапазоне температур от<br/>77 до 700 К) - электронная оже-спектроскопия, - дифракция медленных<br/>электронов.<br/>3. Сверхвысоковакуумная установка для молекулярно пучковой<br/>эпитаксии, оборудованная эффузионными ячейками Кнудсена<br/>(производства Dr. Erbell) и дифрактометром быстрых электронов Specs<br/>RHD-30.<br/>Количество посадочных рабочих мест для студентов – 8<br/>Специализированная лаборатория кафедры ФНС: Лаборатория<br/>плёночных технологий Оборудование:<br/>Система электронной литографии Raith E-LINE<br/>Сверхвысоковакуумная установка MBE system<br/>Сверхвысоковакуумная установка PVD module<br/>Сверхвысоковакуумная установка Multiprobe<br/>Система измерения магнитных свойств со сверхпроводящим магнитом<br/>MPMSXL5 EVERCOOL<br/>Установка для комплексного исследования поверхностей и наноструктур в<br/>комплекте<br/>Photolithography system Suss MicroTech MJB6 (Germany)<br/>Automated vibrating sample magnetometer LakeShore 7401 with possibility of<br/>samples cooling and heating (USA)<br/>Kerr microscope Evico Magnetics (Germany)<br/>Magneto optic magnetometer “NanoMOKE- 2” with possibility of investigation<br/>of the nanoobjects with the size more than 200 nm and attachment for cooling<br/>and heating samples (UK).<br/>16 multiprocessor calculation cluster for micromagnetic modeling using MagPar<br/>and OOMMF software<br/>Microsupercomputer with graphic processors for MuMax3 simulations<br/>Automated four probe station for magnetotransport properties measurements<br/>Analyzer Agilent for measurement of dynamic properties of magnetic<br/>nanostructures (USA)</p> |
| <p>690922, Приморский край, г.<br/>Владивосток, о, Русский, п.<br/>Аякс, 10, этаж 4,<br/>75,75 кв.м., № помещения 2249</p>   | <p>Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий.<br/>Компьютерный класс (L450) 20 компьютеров (системный блок модель -<br/>30AGCT01WW P3+монитором АОС 28» LI2868POU).</p>   |
| <p>Помещения для самостоятельной работы:</p>   |  |

|   |  |
|---|--|
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, этаж 10, 1016,2 кв.м., № помещения 477</p> | <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДВФУ. Комплекты учебной мебели (столы и стулья). Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox. Копирпринтерцветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля (A1007 (A1042))</p> |
|---|--|

Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

### **Методические указания для руководителей практики**

При организации практики на преподавателя – руководителя практики от Университета возлагаются следующие обязанности:

- составление плана прохождения практики, индивидуальных заданий каждому обучающемуся и согласование их с руководителем практики от предприятия (в случае, если это необходимо);
- обеспечение прохождения практики и руководство работой обучающегося, предусмотренной программой практики;
- оказание методической помощи обучающемуся при выполнении им индивидуальных заданий, сборе материалов и составлении отчета о практике;
- проведение индивидуальных консультаций (при необходимости);

- осуществление контроля за соблюдением сроков проведения практики и ее содержанием (соответствие ее содержания требованиям, установленным ОП к содержанию соответствующего вида практики);
- оценивание результатов практики: качество выполнения индивидуальных заданий, содержание представленного отчета, обучающегося по практике, отзыв-характеристика о прохождении практики;
- участие в приёме защиты результатов практики;
- предоставление директору департамента замечания и предложения по совершенствованию практического обучения студентов.

### **Методические указания для обучающихся**

На первом этапе необходимо ознакомиться со структурой практики, обязательными видами работ и формами отчетности, которые отражены в рабочей программе практики.

Для успешного выполнения заданий практики, обучающемуся необходимо самостоятельно детально изучить представленные источники литературы.

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике приведен в сборнике ФОС.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**(ДВФУ)**

**ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**(ШКОЛА)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская работа для специальности

**03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика Программа  
специалитета Фундаментальная физика и информатика (Совместно  
с ИАПУ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН)**

Владивосток

2023



## **1. ЦЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целью производственной практики является:

- получение студентами практических навыков и компетенций научноисследовательской деятельности;
- сбор материалов для выполнения исследования;
- развитие у студентов интереса к научно-исследовательской работе, привитие им навыков ведения исследований, нахождение эффективных методов решения исследуемых задач.

## **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами производственной практики являются:

- развитие навыков формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- развитие навыков обработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом имеющихся данных;
- получение практических навыков представления итогов проделанной работы в виде отчетов;
- сбор, анализ и обобщение фактического и теоретического материала с целью его использования в НИР; □ подготовка публикаций по тематике научно-исследовательских работ;
- подготовка научных докладов для выступления на конференциях, научных семинарах, форумах; □ публичная защита выполненной работы.

## **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика. Научно-исследовательская работа ориентирована на профессионально-практическую подготовку специалиста, включена в обязательную часть Блока 2 «Практика» (Б2.О.04(П)) программы специалитета.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по специальности 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика. Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов.

Прохождение производственной практики логически и методологически связано с закреплением и углублением теоретических и практических навыков, полученных при изучении дисциплин 1-6 курсов, а также с учебной практикой.

Производственная практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебноисследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий на учебно-производственной базе университета или организаций/предприятий. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка - форма организации

образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Студент к моменту прохождения производственной практики должен обладать теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе изучения дисциплин 1-12 семестров обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП.

Основными принципами логической и содержательно-методической взаимосвязи данной практики с другими частями ОП являются:

- интеграция и междисциплинарное взаимодействие;
- связь теории с практикой;
- научность, предполагающая соответствие выбранных методов исследования уровню современной науки;
- учет научных интересов студентов;
- деятельностный подход, способствующий формированию активного отношения к приобретению теоретических знаний и практических умений.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Способ проведения – стационарная или выездная.

Форма проведения – концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики в 6 семестре на 3 курсе и в 12 семестре на 6 курсе.

Трудоемкость по учебному плану 18 зачетных единиц (3 з.е. в 6 семестре, 15 з.е. в 12 семестре).

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик.

Порядок прохождения практики устанавливаются руководителем ОП и руководителем практики.

Места проведения практики:

Департамент теоретической физики и интеллектуальных технологий  
ИНТиПМ ДВФУ;

Департамент общей и экспериментальной физики ИНТиПМ ДВФУ;

Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН;

Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН; Институт химии  
ДВО РАН.

Практика может проводиться в организациях, с которыми заключаются договоры о сотрудничестве, а также в структурных подразделениях Университета. Допускается возможность (по согласованию с руководителем образовательной программы) направления на практику в индивидуальном порядке обучающихся, желающих пройти практику в организациях по собственному выбору, если эти организации соответствуют требованиям Положения ДВФУ о практиках.

Практика, проводимая вне вуза, осуществляется на основе договоров или писем-подтверждений (в случае приема малых групп практикантов на безвозмездной основе) от организаций, которые предоставляют места для прохождения практики студентам вуза.

Время проведения производственной практики: практика проводится в 6 семестре третьего курса обучения продолжительностью 2 недели и в 12

семестре шестого курса обучения продолжительностью 9 и 2/3 недель, общая продолжительность практики составляет 11 и 2/3 недель.

## 5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы освоение практики направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)   |
|--|---|---|--|
|  | <b>ОПК-1</b> Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках | ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов | Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач<br>Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение<br>Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  |   | ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности | Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных<br>Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования<br>Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений |
|  |   | ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук    | Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы<br>Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений<br>Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики   |
|  | <b>ОПК-2</b> Способен применять современный математический аппарат при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в профессиональной деятельности | ОПК-2.3 Осуществляет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности   | Знает методы решения практических задач с использованием физических и математических законов<br>Умеет использовать знания законов физики и математики при решении задач инженерной деятельности<br>Владеет методами решения практических задач с использованием физических и математических законов  |
|  | <b>ОПК-3</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и  | ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных                           | Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации   |
|  | использовать их для решения задач профессиональной деятельности   | технологий и программных средств   | Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации<br>Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  | ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности   | Знает требования обеспечения информационной безопасности<br>Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности<br>Владеет навыками обеспечения информационной безопасности  |
|  | <b>ОПК-4</b> Способен применять основные концепции современного естествознания в междисциплинарных исследованиях   | ОПК-4.1 Использует в профессиональной деятельности основные концепции современного естествознания  | Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные концепции современного естествознания<br>Умеет применять концепции современного естествознания для описания наблюдаемых явлений<br>Владеет навыками применения концепций современного естествознания в междисциплинарных исследованиях  |
|  | <b>ОПК-5</b> Способен представлять результаты собственной профессиональной деятельности в специализированных печатных и электронных изданиях, а также при публичных выступлениях с применением современных средств и ориентируясь на потребности аудитории | ОПК-5.1 Использует современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научных отчетов, научных статей и докладов   | Знает современные программные продукты, структуру презентаций и докладов для выступлений по тематике проводимых исследований<br>Умеет готовить научную аргументацию при подготовке выступления, применять современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научно-технических отчетов, научных статей и докладов<br>Владеет современными средствами подготовки презентаций и докладов для выступлений, оформления научно-технических отчетов, научных статей и докладов |
|  |  | ОПК-5.2 Анализирует данные, выполняет подготовку обзоров, аннотаций, рефератов, научных статей и докладов на научных конференциях по результатам собственной профессиональной деятельности | Знает источники поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи<br>Умеет анализировать и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>Владеет навыками рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки  |

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Тип задач               | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)  |
|-------------------------|--|--|---|
| Научноисследовательский | <b>ПК-6</b> Способен управлять развитием БД                          | ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД             | Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем<br>Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД<br>Владеет установкой новой версии БД |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>ПК-7</b> Способен эксплуатировать радиоэлектронные комплексы, использовать специализированные знания в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> | <p><b>ПК-7.1</b> Выполняет организационнометодическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных комплексов и анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p> | <p>Знает методы технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных комплексов, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин. Умеет планировать и проводить учет и поверку средств измерений для мониторинга и диагностики работы радиоэлектронных комплексов на основе специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин. Владеет планированием и проведением профилактических, ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния и ресурсов радиоэлектронных комплексов с помощью специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин.</p> |
|---|---|---|



|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <p><b>ПК-8</b> Способен эксплуатировать радиоэлектронные системы, применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и</p> | <p>ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и</p> | <p>Знает основы математического обеспечения и программирования Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий<br/>Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических</p> |
|  | <p>информационных технологий</p>   | <p>информационные технологии</p>  | <p>исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>   |
|  | <p><b>ПК -9</b> Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>                               | <p>ПК-9.1 Организация и осуществление научноисследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>   | <p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки<br/>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>   |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <b>ПК-10</b> Способен осуществлять подготовку тестовых данных и выполнение тестовых процедур ПО | ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц | Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе<br>Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию<br>Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований |
|--|---|---|--|

|                           |   |  |   |
|---------------------------|---|--|---|
| Технологическотрансферный | <b>ПК-12</b> Способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации | ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных  | Знает основы информационных систем и технологий<br>Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных<br>Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации   |
|                           | <b>ПК-13</b> Способен осуществлять разработку и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных                                | ПК-13.1 Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными | Знает параллельные и распределённые вычисления<br>Умеет планировать выполнение научных работ<br>Владеет планированием и выполнением научноисследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными |

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 18 зачётных единиц / 648 часов.

3 курс, 6 семестр

| № п/п        | Этапы практики                   | Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов  | Трудоемкость (в часах) | Форма текущего контроля                        |
|--------------|----------------------------------|---|------------------------|--|
| 1            | Организационный этап             | Инструктаж по технике безопасности, получение направления, индивидуального задания, программы и методических указаний. Проверка календарного плана-графика. Ознакомительные лекции. Знакомство с местом прохождения практики  | 6                      | Собеседование (УО-1)                           |
| 2            | Основной этап                    | Осуществление научно-исследовательских работ (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор экспериментальных данных, их интерпретация); выполнение научных исследований, в т.ч. в рамках грантов департамента; осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках выпускной квалификационной работы; ведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий | 45                     | Индивидуальное задание<br>Собеседование (УО-1) |
| 3            | Экспериментальный этап           | Изучение, обработка, систематизация, определение достаточности и достоверности результатов научно-исследовательского материала по выбранной теме  | 45                     | Собеседование (УО-1)                           |
| 4            | Заключительный этап – аттестация | Завершение работы по выполнению индивидуальных заданий; представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями; самоанализ процесса формирования профессиональных компетенций. Составление и защита отчета по практике   | 12                     | Отчет  |
| <b>ИТОГО</b> |                                  |   | <b>108 часов</b>       |  |

### 6 курс, 12 семестр

| № п/п | Этапы практики | Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов | Трудоемкость (в часах) | Форма текущего контроля |
|-------|----------------|--|------------------------|-------------------------|
|-------|----------------|--|------------------------|-------------------------|

|              |                                  |  |     |  |
|--------------|----------------------------------|--|-----|--|
| 1            | Организационный этап             | Инструктаж по технике безопасности, получение направления, индивидуального задания, программы и методических указаний. Проверка календарного плана-графика. Ознакомительные лекции. Знакомство с местом прохождения практики   | 10  | Собеседование (УО-1)                           |
| 2            | Основной этап                    | Осуществление научно-исследовательских работ (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор экспериментальных данных, их интерпретация);<br>выполнение научно-исследовательских видов деятельности, в т.ч. в рамках грантов департамента; осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках выпускной квалификационной работы;<br>ведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий | 250 | Индивидуальное задание<br>Собеседование (УО-1) |
| 3            | Экспериментальный этап           | Изучение, обработка, систематизация, определение достаточности и достоверности результатов научно-исследовательского материала по выбранной теме   | 260 | Собеседование (УО-1)                           |
| 4            | Заключительный этап – аттестация | Завершение работы по выполнению индивидуальных заданий;<br>представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями;  | 20  | Отчет  |
|              |                                  | самоанализ процесса формирования профессиональных компетенций.<br>Составление и защита отчета по практике  |     |  |
| <b>ИТОГО</b> |                                  |  |     | <b>540 часов</b>                               |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике определяется выбранной темой исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя, включает в себя изучение теоретического материала по тематике производственной практики с подготовкой обзора по данной теме и выполнение конкретной практической задачи.

### 1. Текущая самостоятельная работа студентов:

- поиск литературы и электронных источников информации по заданной теме;

- изучение темы индивидуального задания на производственную практику;

2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации;

- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении отчетов на основе заданных параметров.

3. Контроль самостоятельной работы студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Основопологающей целью прохождения производственной практики, научно-исследовательской работы у студентов специальности 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика является систематизация полученных знаний, формирование навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также развитие практических навыков работы с высокотехнологичным научно-исследовательским оборудованием, повышение общей и профессиональной эрудиции обучающегося.

При выходе на практику на первом установочном занятии каждому студенту выдается в печатном виде индивидуальное задание на практику, в котором описан и детально пояснен каждый этап практики, включая объем и содержание работ, календарный план, формы промежуточной и итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента (согласно индивидуальному заданию) включает:

- 1). Исследование проблематики выбранной предметной области;
- 2). Выполнение индивидуального задания;
- 3). Анализ полученных результатов, их интерпретация и корректировка планов исследования.

Кратко рассмотрим содержание каждого этапа.

1. Этап изучение проблематики выбранной предметной области включает в себя:

1.1.Изучение проблемы с целью выявления методов исследования и решения физических задач;

1.2. Аналитический обзор литературных источников, анализ и сравнение их между собой;

1.3. Систематизация и обобщение всего накопленного материала.

2. Этап выполнения индивидуального практического задания предполагает выполнение следующих работ:

2.1. Формулировка постановки задачи на основе анализа разобранных и изученных методов решения аналогичных исследовательских и прикладных задач;

2.2. Обзор экспериментальных, расчетных, модельных методов;

2.3. Разработка методики решения, поставленной задачи с анализом / обоснованием предполагаемого результата исследований.

3. Этап, связанный с анализом полученных результатов, предполагает представление полученных результатов исследования в форме таблиц, графиков и пр., сравнение полученных результатов с результатами в опубликованных источниках.

Одним из важнейших начальных этапов является литературный обзор современного состояния проблематики предметной области.

Обучающиеся на данном этапе самостоятельно работают с литературными источниками – учебными и научными изданиями (учебники, справочные издания, монографии, статьи в научных журналах и сборниках тематических научных конференций, электронные учебники, статьи и материалы, размещенные на официальных Интернет-ресурсах).

Основная работа на третьем этапе – анализ полученных результатов, их интерпретация и корректировка планов исследования.

Заключительная часть – подготовка отчета о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводов.

## **8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ), включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе выполнения заданий по производственной практике «Научно-исследовательская работа»**

| № п/п | Контролируемые разделы производственной практики | Код и наименование индикатора достижения | Результаты обучения | Оценочные средства * |                          |
|-------|--|--|---------------------|----------------------|--------------------------|
|       |  |  |                     | текущий контроль     | промежуточная аттестация |

|   |   |  |  |      |   |
|---|---|--|--|------|---|
| 1 | Индивидуальное задание на производственную практику | ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов                | Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач<br>Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение<br>Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков                                     | УО-1 | - |
|   |   | ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности | Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных<br>Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования<br>Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений | УО-1 | - |

|  |  |   |   |      |   |
|--|--|---|---|------|---|
|  |  | ОПК-2.3<br>Осуществляет<br>теоретическое и<br>экспериментальное<br>исследование<br>объектов<br>профессиональной<br>деятельности             | Знает методы<br>решения<br>практических задач с<br>использованием<br>физических и<br>математических<br>законов<br>Умеет использовать<br>знания законов<br>физики и математики<br>при решении задач<br>инженерной<br>деятельности Владеет<br>методами решения<br>практических задач с<br>использованием<br>физических и<br>математических<br>законов | УО-1 | - |
|  |  | ОПК-3.2 Решает<br>профессиональные<br>задачи с<br>использованием<br>современных<br>информационных<br>технологий и<br>программных<br>средств | Знает методы<br>обработки<br>экспериментальных<br>данных с<br>использованием<br>средств<br>автоматизации Умеет<br>решать задачи<br>обработки данных с<br>помощью<br>современных средств<br>автоматизации<br>Владеет методами<br>решения задач<br>обработки и<br>представления<br>данных с<br>использованием<br>современных средств<br>автоматизации | УО-1 | - |



|  |  |  |  |      |   |
|--|--|--|--|------|---|
|  |  | ОПК-4.1<br>Использует в профессиональной деятельности основные концепции современного естествознания | Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные концепции современного естествознания. Умеет применять концепции современного естествознания для описания наблюдаемых явлений. Владеет навыками применения концепций современного естествознания в междисциплинарных исследованиях | УО-1 | - |
|--|--|--|--|------|---|

|  |  |  |   |      |   |
|--|--|--|---|------|---|
|  |  | ОПК-5.2<br>Анализирует данные, выполняет подготовку обзоров, аннотаций, рефератов, научных статей и докладов на научно-технических конференциях по результатам собственной профессиональной деятельности | Знает источники поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи. Умеет анализировать и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Владеет навыками рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их | УО-1 | - |
|--|--|--|---|------|---|

|  |  |  |                          |  |  |
|--|--|--|--------------------------|--|--|
|  |  |  | достоинства и недостатки |  |  |
|--|--|--|--------------------------|--|--|

|  |  |   |             |          |
|--|--|---|-------------|----------|
|  | <p>ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД</p>  | <p>Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем<br/>         Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД<br/>         Владеет установкой новой версии БД</p>  | <p>УО-1</p> | <p>-</p> |
|  | <p>ПК-7.1 Выполняет организационнометодическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных комплексов и анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p> | <p>Знает методы технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных комплексов, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин<br/>         Умеет планировать и проводить учет и поверку средств измерений для мониторинга и диагностики работы радиоэлектронных комплексов на основе специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств</p> | <p>УО-1</p> | <p>-</p> |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Владеет планированием и проведением профилактических, ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния и ресурсов радиоэлектронных комплексов с помощью специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |   |      |   |
|--|--|--|---|------|---|
|  |  | <p>ПК-8.1<br/>         Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p> | <p>Знает основы математического обеспечения и программирования<br/>         Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p> | УО-1 | - |
|--|--|--|---|------|---|

|  |  |  |   |      |   |
|--|--|--|---|------|---|
|  |  |  | технологий  |      |   |
|  |  | <p>ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p> | <p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики<br/>         Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки<br/>         Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и</p> | УО-1 | - |

|  |  |   |      |   |
|--|--|---|------|---|
|  |  | безопасности государства  |      |   |
|  | ПК-10.1<br>Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц | Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе<br>Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований | УО-1 | - |
|  | ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных                                  | Знает основы информационных систем и технологий<br>Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных<br>Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации   | УО-1 | - |

|   |  |   |   |       |   |
|---|--|---|---|-------|---|
|   |  | ПК-13.1<br>Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными | Знает параллельные и распределённые вычисления Умеет планировать выполнение научнотехнических работ Владеет планированием и выполнением научноисследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными | УО-1  | - |
| 2 | Выполнение отчета по производственной практике | ОПК-1.3<br>Использует в профессиональной деятельности основы физикоматематических и (или) естественных наук                                 | Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики                                    | ПР-16 | - |
|   |  | ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств                         | Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации      | ПР-16 | - |

|   |                           |   |   |       |      |
|---|---------------------------|---|---|-------|------|
|   |                           | ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности  | Знает требования обеспечения информационной безопасности Умеет соблюдать требования обеспечения   | ПР-16 | -    |
|   |                           |   | информационной безопасности Владеет навыками обеспечения информационной безопасности  |       |      |
|   |                           | ОПК-5.1<br>Использует современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научнотехнических отчетов, научных статей и докладов | Знает современные программные продукты, структуру презентаций и докладов для выступлений по тематике проводимых исследований Умеет готовить научную аргументацию при подготовке выступления, применять современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научнотехнических отчетов, научных статей и докладов Владеет современными средствами подготовки презентаций и докладов для выступлений, оформления научнотехнических отчетов, научных статей и докладов | ПР-16 | -    |
| 3 | Защита отчета по практике |   |   | -     | УО-1 |

\* Формы оценочных средств:

1. собеседование (УО-1)
2. отчет по практике (ПР-16)

### **Формы отчетности.**

Текущий контроль прохождения практики проводится в форме собеседования и контроля заполнения дневника по практике.

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчета по практике. Промежуточная аттестация по производственной практике – зачет с оценкой.

Формы отчетности по практике:

- дневник практики (заполняемый по каждой неделе прохождения практики); по окончании прохождения практики дневник также должен содержать отзыв руководителя практики от образовательной организации и руководителя практики от профильной организации (в случае прохождения практики в профильной организации); - отчет о прохождении практики.

Защита производственной практики предусматривает устное выступление по изучаемой теме (утвержденной в индивидуальном задании) с подготовкой и представлением доклада и презентации по результатам проделанной работы. Необходимым допуском на защиту является представление на проверку итогового отчета. Студент должен показать полное знание проблемы, продемонстрировать свободную ориентацию в проблематике предметной области, знание понятий и терминологии, ответить на дополнительные вопросы, отчитаться в выполнении всех видов работ, предусмотренных индивидуальным планом практики. *Отчет по практике должен содержать:*

- титульный лист;
- содержание (наименование разделов, страницы);
- введение;
- основную часть отчета (изложение материала по разделам);
- заключение (рассматриваются условия, в которых проходила практика, имевшие место недостатки, а также предложения по улучшению практики);
- список использованных источников; необходимые приложения.

#### *Защита отчета*

Подготовленный к защите и подписанный научным руководителем отчет по практике представляется руководителю практики от департамента во время защиты.

Окончательная оценка по производственной практике определяется на основании результатов защиты. При определении оценки принимаются во внимание:



- отзыв руководителя от организации;
- качество содержания и оформления отчета и иллюстративного материала;
- качество доклада;
- качество ответов студента на вопросы в процессе дискуссии.

В процессе защиты студент должен показать, что основные результаты получены им лично. Если в процессе защиты не получено подтверждение наличия у студентов знаний и навыков, необходимых для выполнения данной работы, то оценка может быть «неудовлетворительно» даже при хорошем уровне самой работы.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

### Основная литература 1. Игнатов, А. Н.

Нанoeлектроника. Состояние и перспективы развития : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 410 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55451.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 596 с. — ISBN 978-5-8114-5149-4. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133479> — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В.В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРАМ, 2021. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI:<https://doi.org/10.12737/1753-1>. - ISBN 978-5-369-017531. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245074> —

Режим доступа: по подписке.

4. Рыжонков, Д. И. Наноматериалы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Д. И. Рыжонков, В. В. Лёвина, Э. Л. Дзидзигури. - Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008. - 365 с. - ЭК НБ ДВФУ: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:265067&theme=FEFU>

5. Тимофеев, В. Б. Оптическая спектроскопия объемных полупроводников и наноструктур : учебное пособие / В. Б. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1745-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211838> — Режим доступа: для авториз. пользователей

6. Щука, А. А. Нанoeлектроника : учебник для бакалавриата и магистратуры по инженерно-техническим направлениям / А. А. Щука ; под общ. ред. А. С. Сигова. - Москва : Юрайт, 2017. - 297с. – ЭК НБ ДВФУ: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:836885&theme=FEFU>

### Дополнительная литература

1. Беркин, А. Б. Физические основы вакуумной техники/Беркин А.Б., Василевский А.И. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 84 с.: ISBN 978-5-7782-24247. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546221> – Режим доступа: по подписке. 2. Бялик, А. Д. Материалы электронной техники. Полупроводники. Проводниковые материалы. Магнитные материалы : учебное пособие / А. Д. Бялик, Р. П. Дикарева, Т. С. Романова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 99 с. — ISBN 978-577823222-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91703.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Васильев, В. Ю. Технология тонких пленок для микро- и нанoeлектроники : учебное пособие / В. Ю. Васильев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 107 с. — ISBN 978-5-7782-3915-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98748.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Герман-Галкин, С. Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink : учебно-методическое пособие / С. Г. Герман-Галкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-15205. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213260> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> – Режим доступа: по подписке.

6. Лозовский, В. Н. Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность : учебное пособие / В. Н. Лозовский, С. В. Лозовский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-811439867. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206276> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Неволин, В. К. Зондовые нанотехнологии в электронике / В. К. Неволин. — Москва : Техносфера, 2014. — 174 с. — ISBN 978-5-94836-382-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26894.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации, сертификации и метрологии (200400), направлениям экономики (080100) и управления (080500) / А.В. Архипов [и др.] ; под ред. В.М. Мишина. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017.- 447 с.- ISBN 978-5-238-01173-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028741> – Режим доступа: по подписке.

9. Прокофьева, Н. И. Физические эффекты нанотехнологий : учебное пособие / Н. И. Прокофьева, Л. А. Грибов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-7264-0745-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23754.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Ремпель, А. А. Материалы и методы нанотехнологий : учебное пособие / А. А. Ремпель, А. А. Валеева. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 136 с. — ISBN 978-5-799614010. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68346.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Рогов, В. А. Технология конструкционных материалов.

Нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., перераб. и доп.

—  
Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 190 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00528-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451888>

12. Склярова, Е. А. Компьютерное моделирование физических явлений : учебное пособие / Е. А. Склярова, В. М. Малютин. — Томск : Томский политехнический университет, 2012. — 152 с. — ISBN 978-5-43870119-4. —

Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34668.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Тупик, Н. В. Компьютерное моделирование : учебное пособие / Н. В. Тупик. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5-4487-0392-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79639.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

14. Филимонова, Н. И. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия. Часть 1/ФилимоноваН.И., КольцовБ.Б. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 134 с.: ISBN 978-5-7782-2158-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546601> – Режим доступа: по подписке.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://минобрнауки.рф> Официальный сайт Министерства образования и науки РФ
2. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) Российское образование (федеральный портал)
3. <http://window.edu.ru> Российский портал открытого образования
4. <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx> Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ

### **Электронные библиотечные системы и библиотеки**

Научная библиотека ДВФУ (каталог): <https://library.dvfu.ru/lib/> ;

Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/> ;

Электронная библиотечная система «Консультант студента»:

<http://www.studentlibrary.ru> ;

Электронная библиотечная система «eLIBRARY.RU»:

<http://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.urait.ru/ebs> ;

Электронная библиотечная система «Znanium»: <http://znanium.com/> ;

Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://iprbookshop.ru/>;

Электронная библиотека НИЯУ МИФИ [www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru);

Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия <http://www.iqlib.ru/>

Научная библиотека открытого доступа «CyberLeninka»  
<http://cyberleninka.ru/>

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science  
<http://apps.webofknowledge.com/>

3. Электронная библиотека диссертаций  
Российской  
государственной  
библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

4. Университетская информационная система (УИС)  
«РОССИЯ»:  
<https://uisrussia.msu.ru/>

5. Электронные базы данных EBSCO  
<http://search.ebscohost.com/>

6. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

7. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] :

информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru)

**Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса, а также для проведения простых расчетов и построения графиков может использоваться стандартное программное обеспечение компьютерных учебных классов.

Операционная система Debian Linux (лицензионное)

Программное обеспечение для создания и просмотра pdf-документов Adobe Reader (лицензионное)

Издательская система LaTeX (лицензионное)

Язык программирования Python и среда разработки Jupiter Notebook (вместе с библиотеками numpy, scikit-learn, pandas) (лицензионное)

Язык программирования R и среда разработки R Studio (лицензионное)

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF (свободно распространяемое ПО)

IrfanView 4.42 - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов (свободно распространяемое ПО)

Scilab 5.5.2 – система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты (свободно распространяемое ПО)

WhiteStarUML 5.8.6 – программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10 (свободно распространяемое ПО)

WinDjView 2.0.2 – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu (свободно распространяемое ПО)

Производитель атомно-силовых микроскопов и их различных модификаций (свободно распространяемое ПО)

Профессиональная ГИС «Панорама» (свободно распространяемое ПО)

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение производственной практики обеспечивается вузом (стационарная практика) либо организацией-базой выездной практики.

Стационарная практика проводится на базе департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, оснащенного компьютерами классами Pentium и мультимедийными (презентационными) системами, с подключением к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет. При прохождении практики используется библиотечный фонд научной библиотеки ДВФУ, электронные библиотечные системы (ЭБС), заключившие договор с ДВФУ.

Во время прохождения практики студент может использовать производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатывающие программы и пр.), материально-техническое обеспечение ДВФУ. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Во время производственной практики студенты используют:

1. Гибридный вычислительный кластер, состоящий из 1 управляющего и 5 вычислительных узлов.

Характеристики управляющего узла (смонтирован, но не развернут):

- 2 восьмиядерных процессора IBM POWER8 (3.32 ГГц; 3.85 ГГц turbo; всего 128 потоков);
- память ECC, 128 ГБ;
- 2 x 1 ТБ 2.5" 7К RPM SATA HDD; Характеристики вычислительного узла:
- 2 десятиядерных процессора IBM POWER8 (2.86 ГГц; 3.49 ГГц turbo; всего 160 потоков);

- память ECC, 256 ГБ;
- 2 x 1 ТБ 2.5” 7К RPM SATA HDD; • 2 x NVIDIA Tesla P100 GPU, NVLink.  
Сети передачи данных: EDR InfiniBand. Управляющая сеть: Gigabit Ethernet.

Производительность кластера (Tflop/s): **55,84** (пиковая), **40,39** (Linpack)

Программное обеспечение

- операционная система [Linux CentOS 7.3](#)
- программные средства параллельных вычислений стандарта MPI: библиотека [IBM Spectrum MPI](#);
- система диспетчеризации заданий [PBS Professional](#);
- языки программирования: C/C++, ФОРТРАН; □ система мониторинга [Ganglia](#).

**2.** Сервер супермикро: 2 шт. Intel Xeon E5-2698V4, 256GB DDR, 4ТБ SSD, 2 шт. Nvidia A100.

**3.** Вычислительный кластер **IRUS17**, с пиковой производительностью

**160,6 Терафлопс:**

- 40 узлов 2xCPU Intel E5-2698 v4, 256 Gb DDR4-2400MHz ECC,
- 4 узла 2xCPU 24 Core Intel Xeon Gold 6248R, 768 GB DDR4-2933 ECC),
- 4 узла 2xCPU 24 Core Intel Xeon Gold 6248R, 384 GB DDR4-2933 ECC),
- 2 узла 2xCPU Intel 28 Core Xeon Gold 6348, 512GB DDR4-3200 ECC, 3xNvidia Tesla A100 40GB)
- MPI сеть Intel Omni-Path (100Gb/s)
- Файловая сеть: Infiniband 4xFDR (56Gb/s)

**4.** Вычислительный кластер **SMH11**, с пиковой производительностью **19,5 Терафлопс:**

- 17 узлов 4xCPU AMD 12-Core Opteron 6164HE, 64 Gb DDR3-1333MHz ECC
- 10 узлов 4xCPU AMD 12-Core Opteron 6174, 128 Gb DDR3-1333MHz ECC, 8 узлов 2xCPU Xeon L5609, 2xNVIDIA Tesla M2050 - 3 GB, 32 Gb DDR31066 MHz ECC,
- 1 узел 2xCPU Intel Xeon E5-2620, Intel Xeon Phi 7120P , 128 Gb DDR31333 MHz ECC
- Файловая и MPI сеть Infiniband 4xQDR (40Gb/s))



Дисковое хранилище (сырая емкость дисковых массивов) объемом 400 ТБ.

Перечень материально-технического обеспечения приведен в таблице:

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|---|---|
| Учебные аудитории для проведения учебных занятий:   |   |
| 690041 г. Владивосток, Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН  | Аудитория для лекций и семинаров. Столы: 9 штук<br>Стулья: 17 штук<br>Трибуна: 1 штука<br>Проект с экраном: 1 штука.  |
| ул. Балтийская, 43, этаж -1, 52,9 кв.м., № помещения 0010120991   | Малый конференц. Зал.<br>Системный блок Cougar, инв.№ 043300200007096<br>Системный блок Cougar, инв.№ 043300200007097<br>Системный блок Dell, инв.№ 04140300006076<br>Системный блок Dexp, инв.№ 04140300006078<br>Монитор Dell, инв.№ 04140300006077<br>Монитор Huawei, инв.№ 043300200007096<br>Монитор Huawei, инв.№ 043300400006875<br>Монитор Samsung, инв.№ 043200400006577<br>Монитор Samsung, инв.№ T-10506 107<br>Стол двухтумбовый, 160x80x76 – 2 шт, инв.№ 0016120714<br>Стол 140x80x76 светлый – 5 шт, инв.№ 06160100002247<br>Стулья мет.каркас+шерсть – 6 шт., инв.№ 06160100002072 |
| 690041 г. Владивосток, Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН ул. Балтийская, 43, этаж – 6, 33,4 кв.м., № помещения 0010120991 | Лаборатория<br>Аудитория 608,<br>Стол: 3 штуки<br>Стулья: 16 штук<br>Компьютер: 1 штука<br>Ботиплетизмограф фирмы Jaeger: 1 штука<br>Гидрофоны Brüel & Kjær: 3 штуки<br>Блоки питания: 5 штук   |

|   |  |
|---|--|
| <p>690041, г. Владивосток, ул. Радио, 5 Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, этаж 3, 34,2 кв.м., № помещения 27</p> | <p>Лаборатория технологии полупроводников и диэлектриков ауд. 310</p> <p>1. Сверхвысоковакуумная установка поверхностного анализа MULTIPROBE ARUPS «Omicron»: - сканирующая туннельная микроскопия (в диапазоне температур от 40 до 500К), - ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопии с угловым разрешением</p> <p>2. Сверхвысоковакуумная двухкамерная установка “Omicron” STM VT-25:<br/>- сканирующая туннельная микроскопия (в диапазоне температур от 77 до 700 К) - электронная оже-спектроскопия, - дифракция медленных электронов.</p> <p>3. Сверхвысоковакуумная установка для молекулярно пучковой эпитаксии, оборудованная эффузионными ячейками Кнудсена (производства Dr. Erbell) и дифрактометром быстрых электронов Specs RHD-30. Количество посадочных рабочих мест для студентов – 8</p> <p>Специализированная лаборатория кафедры ФНС: Лаборатория плёночных технологий Оборудование:<br/>Система электронной литографии Raith E-LINE<br/>Сверхвысоковакуумная установка MBE system<br/>Сверхвысоковакуумная установка PVD module<br/>Сверхвысоковакуумная установка Multiprobe<br/>Система измерения магнитных свойств со сверхпроводящим магнитом MPMSXL5 EVERCOOL<br/>Установка для комплексного исследования поверхностей и наноструктур в комплекте<br/>Photolithography system Suss MicroTech MJB6 (Germany)<br/>Automated vibrating sample magnetometer LakeShore 7401 with possibility of samples cooling and heating (USA)<br/>Kerr microscope Evico Magnetics (Germany)<br/>Magneto optic magnetometer “NanoMOKE- 2” with possibility of investigation of the nanoobjects with the size more than 200 nm and attachment for cooling and heating samples (UK).<br/>16 multiprocessor calculation cluster for micromagnetic modeling using MagPar and OOMMF software<br/>Microsupercomputer with graphic processors for MuMax3 simulations<br/>Automated four probe station for magnetotransport properties measurements<br/>Analyzer Agilent for measurement of dynamic properties of magnetic nanostructures (USA)</p> |
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, этаж 4, 75,75 кв.м., № помещения 2249</p>                        | <p>Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий. Компьютерный класс (L450) 20 компьютеров (системный блок модель - 30AGCT01WW P3+монитором AOC 28» LI2868POU).</p>   |
| <p>Помещения для самостоятельной работы:</p>  |  |
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, этаж 10, 1016,2 кв.м., № помещения 477</p>                       | <p>Аудитории для самостоятельной работы студентов. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДВФУ. Комплекты учебной мебели (столы и стулья). Моноблок Lenovo C360Gi34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Полноцветный копир-принтер-сканер</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | Херох WorkCentre 7530 (WC7530CPS). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля (А1007 (А1042)) |
|--|--|

Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

### **Методические указания для руководителей практики**

При организации практики на преподавателя – руководителя практики от Университета возлагаются следующие обязанности:

- составление плана прохождения практики, индивидуальных заданий каждому обучающемуся и согласование их с руководителем практики от предприятия (в случае, если это необходимо);
- обеспечение прохождения практики и руководство работой обучающегося, предусмотренной программой практики;
- оказание методической помощи обучающемуся при выполнении им индивидуальных заданий, сборе материалов и составлении отчета о практике;
- проведение индивидуальных консультаций (при необходимости);

- осуществление контроля за соблюдением сроков проведения практики и ее содержанием (соответствие ее содержания требованиям, установленным ОП к содержанию соответствующего вида практики);
- оценивание результатов практики: качество выполнения индивидуальных заданий, содержание представленного отчета, обучающегося по практике, отзыв-характеристика о прохождении практики;
- участие в приеме защиты результатов практики;
- предоставление директору департамента замечания и предложения по совершенствованию практического обучения студентов.

### **Методические указания для обучающихся**

На первом этапе необходимо ознакомиться со структурой практики, обязательными видами работ и формами отчетности, которые отражены в рабочей программе практики.

Для успешного выполнения заданий практики, обучающемуся необходимо самостоятельно детально изучить представленные источники литературы.

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике приведен в сборнике ФОС.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
(ШКОЛА)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Преддипломная практика

**03.05.02    Фундаментальная и прикладная физика**  
**Фундаментальная физика и информатика    (Совместно с**  
**ИАПУ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН)**

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целью преддипломной практики является:

- обобщение профессиональных знаний, полученных студентами в процессе обучения, и формирование практических навыков ведения самостоятельной научной работы;
- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

## **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачи практики:

- анализ исследований по теме выпускной квалификационной работы (ВКР), работа с научной литературой, принципы научного исследования, методы научного исследования, средства научного исследования и т.д.;
- выбор методов решения проблемы - методология, технология исследования, стратегия исследования и т.д.;
- освоение методик (теоретических, экспериментальных) научных исследований;
- сбор необходимого материала для подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР).

## **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика. Преддипломная практика ориентирована на профессионально-практическую подготовку специалиста, включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 2 «Практика» (Б2.В.01(П)) программы специалитета.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по специальности 03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика. Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов.

Прохождение производственной практики логически и методологически связано с закреплением и углублением теоретических и практических

навыков, полученных при изучении дисциплин 1-6 курсов, а также с другими практиками.

Производственная практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебноисследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий на учебно-производственной базе университета или организаций/предприятий. Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Студент к моменту прохождения производственной практики должен обладать теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе изучения дисциплин 1-12 семестров обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП.

Основными принципами логической и содержательно-методической взаимосвязи данной практики с другими частями ОП являются:

- интеграция и междисциплинарное взаимодействие;
- связь теории с практикой;
- научность, предполагающая соответствие выбранных методов исследования уровню современной науки;
- учет научных интересов студентов;
- деятельностный подход, способствующий формированию активного отношения к приобретению теоретических знаний и практических умений.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – преддипломная практика.

Способ проведения – стационарная или выездная.

Форма проведения – концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики в 12 семестре на 6 курсе. Трудоемкость по учебному плану 6 зачетных единиц.

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик.

Порядок и место прохождения практики устанавливаются руководителем ОП и руководителем практики. В зависимости от содержания практика может быть стационарной или выездной. Места проведения практики:

Департамент теоретической физики и интеллектуальных технологий ИНТиПМ ДВФУ;

Департамент общей и экспериментальной физики ИНТиПМ ДВФУ;

Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН;

Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН; Институт химии ДВО РАН.

Практика может проводиться в организациях, с которыми заключаются договоры о сотрудничестве, а также в структурных подразделениях Университета. Допускается возможность (по согласованию с руководителем образовательной программы) направление на практику в индивидуальном порядке обучающихся, желающих пройти практику в организациях по собственному выбору, если эти организации соответствуют требованиям Положения ДВФУ о практиках.

Практика, проводимая вне вуза, осуществляется на основе договоров или писем-подтверждений (в случае приема малых групп практикантов на безвозмездной основе) от организаций, которые предоставляют места для прохождения практики студентам вуза.

Время проведения производственной практики: практика проводится в 12 семестре шестого курса обучения, общая продолжительность практики составляет 7 и 1/2 недель.

## **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**



В соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы освоение практики направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Тип задач               | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)          | Код и наименование индикатора достижения компетенции                | Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)  |
|-------------------------|---|---|---|
| Научноисследовательский | <b>ПК-6</b> Способен управлять развитием БД                                   | ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД                            | Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем<br>Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД<br>Владеет установкой новой версии БД |
|                         | <b>ПК-7</b> Способен эксплуатировать радиоэлектронные комплексы, использовать | ПК-7.1 Выполняет организационнометодическое обеспечение технической | Знает методы технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных комплексов, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики                      |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | <p>специализированные знания в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>  | <p>эксплуатации радиоэлектронных комплексов и анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>  | <p>и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин<br/>         Умеет планировать и проводить учет и поверку средств измерений для мониторинга и диагностики работы радиоэлектронных комплексов на основе специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин<br/>         Владеет планированием и проведением профилактических, ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния и ресурсов радиоэлектронных комплексов с помощью специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> |
|  | <p><b>ПК-8</b> Способен эксплуатировать радиоэлектронные системы, применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p> | <p>ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p> | <p>Знает основы математического обеспечения и программирования<br/>         Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий<br/>         Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>  |
|  | <p><b>ПК -9</b> Способен вести научно-исследовательскую деятельность в области фундаментальных наук с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям</p>   | <p>ПК-9.1 Организация и осуществление научноисследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>   | <p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики<br/>         Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки<br/>         Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | <b>ПК-10</b> Способен осуществлять подготовку тестовых | ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе | Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе<br>Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию |
|  | данных и выполнение тестовых процедур ПО               | работ заинтересованных лиц   | Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований                                 |

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 12 зачётных единиц / 432 часа.

| № п/п        | Этапы практики                   | Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов  | Трудоемкость (в часах) | Форма текущего контроля |
|--------------|----------------------------------|---|------------------------|-------------------------|
| 1            | Организационный этап             | Инструктаж по технике безопасности, получение направления, индивидуального задания, программы и методических указаний. Проверка календарного плана-графика.                               | 8                      | Собеседование (УО-1)    |
| 2            | Основной этап                    | Выполнение конкретного проекта, в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы выпускной квалификационной работы, в соответствии с планом подготовки ВКР | 194                    | Собеседование (УО-1)    |
| 3            | Исследовательский этап           | Изучение, обработка, систематизация материала, определение достаточности и достоверности результатов исследования   | 200                    | Собеседование (УО-1)    |
| 4            | Заключительный этап – аттестация | Подготовка отчета, включающего в себя материалы, характеризующие результаты выполнения заданий. Защита отчета по практике   | 30                     | Отчет                   |
| <b>ИТОГО</b> |                                  |   | <b>432 часа</b>        |                         |

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике определяется выбранной темой исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя, и включает дальнейший поиск, и обобщение информации по тематике проводимых исследований.

1. Текущая самостоятельная работа студентов: • обзор и анализ литературных источников;

- постановка целей и задач научного исследования;
- анализ и оценка источников информации для выполнения выпускной квалификационной работы;
- сбор материала;
- научная интерпретация и обобщение полученных данных, анализ проделанной исследовательской работы; □ Подготовка отчета.

2. Контроль самостоятельной работы студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя. Систематизация полученных знаний, формирование навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также развитие практических навыков работы с вычислительной техникой и прикладным программным обеспечением, повышение профессиональной эрудиции обучающегося.

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) исследование проблематики выбранной предметной области;
- 2) выполнение индивидуального задания;
- 3) анализ полученных результатов, их интерпретация и корректировка планов исследования.

В рамках самостоятельной работы обучающиеся осуществляют сбор материалов, их обработку и анализ в соответствии с задачами утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы выпускной квалификационной работы (ВКР), в соответствии с планом подготовки ВКР.

На этапе обработки информации и подготовки отчета по практике необходимо учитывать требования и рекомендации к отчету по практике.

При выходе на практику на первом установочном занятии каждому студенту выдается в печатном виде индивидуальное задание на практику, в котором описан и детально пояснен каждый этап практики, включая объем и содержание работ, календарный план, формы промежуточной и итоговой аттестации.

**8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ), включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе выполнения заданий по производственной практике «Преддипломная практика»**

| № п/п | Контролируемые разделы производственной практики | Код и наименование индикатора достижения | Результаты обучения | Оценочные средства * |                          |
|-------|--|--|---------------------|----------------------|--------------------------|
|       |  |  |                     | текущий контроль     | промежуточная аттестация |

|   |   |  |   |      |   |
|---|---|--|---|------|---|
| 1 | Индивидуальное задание на производственную практику | ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД | Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД Владеет установкой новой версии БД | УО-1 | - |
|---|---|--|---|------|---|

|  |  |  |   |      |   |
|--|--|--|---|------|---|
|  |  | <p>ПК-7.1 Выполняет организационнометодическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных комплексов и анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p> | <p>Знает методы технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных комплексов, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин<br/>Умеет планировать и проводить учет и поверку средств измерений для мониторинга и диагностики работы радиоэлектронных комплексов на основе специализированных знаний в области физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Владеет планированием и проведением профилактических, ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния и ресурсов радиоэлектронных комплексов с помощью специализированных знаний в области</p> | УО-1 | - |
|--|--|--|---|------|---|

|  |  |   |  |      |   |
|--|--|---|--|------|---|
|  |  |   | физики, нано- и радиоэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин   |      |   |
|  |  | ПК-8.1<br>Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии | Знает основы математического обеспечения и программирования<br>Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий | УО-1 | - |

|  |  |   |  |      |   |
|--|--|---|--|------|---|
|  |  | ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований | Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики<br>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки<br>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных | УО-1 | - |
|--|--|---|--|------|---|

|  |  |   |  |      |   |
|--|--|---|--|------|---|
|  |  |   | исследований в интересах обороны страны и безопасности государства   |      |   |
|  |  | ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц | Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе<br>Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию<br>Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований | УО-1 | - |



|   |  |   |   |       |      |
|---|--|---|---|-------|------|
| 2 | Выполнение отчета по производственной практике | ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований | Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики<br>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки<br>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства | ПР-16 | -    |
|   |  | ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц   | Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе<br>Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию<br>Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика  | ПР-16 | -    |
|   |  |   | к ПО для исключения некорректно сформулированных требований   |       |      |
| 3 | Защита отчета по практике                      |   |   | -     | УО-1 |

\* Формы оценочных средств:

1. собеседование (УО-1)
2. отчет по практике (ПР-16)

### **Формы отчетности.**

Текущий контроль прохождения практики проводится в форме собеседования и контроля заполнения дневника по практике.

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчета по практике. Промежуточная аттестация по производственной практике – зачет с оценкой.

Формы отчетности по практике:

- дневник практики (заполняемый по каждой неделе прохождения практики); по окончании прохождения практики дневник также должен содержать отзыв руководителя практики от образовательной организации и руководителя практики от профильной организации (в случае прохождения практики в профильной организации); -

отчет о прохождении практики.

*Пакет отчетных документов о прохождении практики включает следующие документы:*

– бланк направления на практику (при прохождении практики в сторонней организации);

– дневник практиканта;

– текстовый отчет;

– характеристику, составленную руководителем практики от организации или структурного подразделения ДВФУ в случае, когда практика проводится на базе университета;

– индивидуальное задание, включающее мероприятия по плану проведения исследовательского проекта, выполняемого студентом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы выпускной квалификационной работы.

При проведении практики на базе другой организации документы (бланк направления на практику, характеристика руководителя практики от организации) должны быть заверены подписью руководителя и печатью организации.

Дневник практики включает перечень и краткое описание ежедневных видов работ, выполненных студентом во время практики в соответствии с календарным планом прохождения практики.

**Отчет по практике включает:** краткую характеристику места практики (организации), цели и задачи практики, описание деятельности, выполняемой в процессе прохождения практики, краткое описание результатов работы в соответствии с заданиями, достигнутые результаты, анализ возникших проблем и варианты их устранения, собственную оценку уровня своей

профессиональной подготовки по итогам практики, список использованных источников (печатные издания и электронные ресурсы - учебники, пособия, справочники, стандарты, отчеты, Интернет-ресурсы и т.п.), приложения (документы или материалы, вынесенные из основной части отчета, носящие иллюстративный характер).

Отчет оформляется в соответствии с требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами ДВФУ.

Отчет по практике представляется в печатном виде (титульный лист - по установленной форме) и в электронном виде (файл отчета, включая титульный лист).

### **Защита отчета**

Подготовленный к защите и подписанный научным руководителем отчет по практике представляется руководителю практики от департамента во время защиты.

Окончательная оценка по производственной практике определяется на основании результатов защиты. При определении оценки принимаются во внимание:

- отзыв руководителя от организации;
- качество содержания и оформления отчета и иллюстративного материала;
- качество доклада;
- качество ответов студента на вопросы в процессе дискуссии.

В процессе защиты студент должен показать, что основные результаты получены им лично. Если в процессе защиты не получено подтверждение наличия у студентов знаний и навыков, необходимых для выполнения данной работы, то оценка может быть «неудовлетворительно» даже при хорошем уровне самой работы.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **Основная литература 1. Игнатов, А. Н.**

Нанoeлектроника. Состояние и перспективы развития : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 410 с. — Текст : электронный //

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55451.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В.В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРАМ, 2021. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI:<https://doi.org/10.12737/1753-1>. - ISBN 978-5-369-017531. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245074> –

Режим доступа: по подписке.

3. Кульчин, Ю. Н. Современная оптика и фотоника нано- и микросистем / Ю. Н. Кульчин. - М.: Физматлит, 2016. – 435 с. – ЭК НБ ДВФУ: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:825800&theme=FEFU>

4. Прокофьева, Н. И. Физические эффекты нанотехнологий : учебное пособие / Н. И. Прокофьева, Л. А. Грибов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-7264-0745-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23754.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Рыжонков, Д. И. Наноматериалы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Д. И. Рыжонков, В. В. Лёвина, Э. Л. Дзидзигури. - Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008. - 365 с. – ЭК НБ ДВФУ: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:265067&theme=FEFU>

6. Скворцов, Л. А. Лазерные методы дистанционного обнаружения химических соединений на поверхности тел / Л. А. Скворцов. — Москва : Техносфера, 2014. — 208 с. — ISBN 978-5-94836-387-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31866.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Смирнов, Ю. А. Физические основы электроники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — СанктПетербург : Лань, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1369-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211208> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Тимофеев, В. Б. Оптическая спектроскопия объемных полупроводников и наноструктур : учебное пособие / В. Б. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1745-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211838> — Режим доступа: для авториз. пользователей

9. Щука, А. А. Наноэлектроника : учебник для бакалавриата и магистратуры по инженерно-техническим направлениям / А. А. Щука ; под общ. ред. А. С. Сигова. - Москва : Юрайт, 2017. - 297с. – ЭК НБ ДВФУ: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:836885&theme=FEFU>

#### Дополнительная литература 1. Бонч-Бруевич,

В. Л. Физика полупроводников / В. Л. Бонч-Бруевич, С. Г. Калашников. - М.: Наука, 1990. - 685 с. – ЭК НБ ДВФУ:

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:30032&theme=FEFU>

2. Буслаева, Е. М. Материаловедение : учебное пособие / Е. М. Буслаева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 149 с. — ISBN 978-5-4486-0420-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79803.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей 3. Бялик, А. Д. Материалы электронной техники. Полупроводники. Проводниковые материалы. Магнитные материалы : учебное пособие / А. Д. Бялик, Р. П. Дикарева, Т. С. Романова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 99 с. — ISBN 978-577823222-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91703.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Васильев, В. Ю. Технология тонких пленок для микро- и наноэлектроники : учебное пособие / В. Ю. Васильев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 107 с. — ISBN 978-5-7782-3915-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98748.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Глущенко, А. Г. Наноматериалы и нанотехнологии : учебное пособие / А. Г. Глущенко, Е. П. Глущенко. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 269 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —

URL: <https://www.iprbookshop.ru/75388.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Каменская, А. В. Основы технологии материалов микроэлектроники : учебно-методическое пособие / А. В. Каменская. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 96 с. — ISBN 978-5-7782-1420-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45129.html> —

Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> – Режим доступа: по подписке.

8. Лозовский, В. Н. Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность : учебное пособие / В. Н. Лозовский, С. В. Лозовский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-811439867. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206276> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Неволин, В. К. Зондовые нанотехнологии в электронике / В. К. Неволин. — Москва : Техносфера, 2014. — 174 с. — ISBN 978-5-94836-382-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26894.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Прокофьева, Н. И. Физические эффекты нанотехнологий : учебное пособие / Н. И. Прокофьева, Л. А. Грибов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-7264-0745-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23754.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Ремпель, А. А. Материалы и методы нанотехнологий : учебное пособие / А. А. Ремпель, А. А. Валеева. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 136 с. — ISBN 978-5-799614010. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68346.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Рогов, В. А. Технология конструкционных материалов.

Нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., перераб. и доп. —

Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 190 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00528-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451888>

13. Филимонова, Н. И. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия. Часть 1/Филимонова Н.И., Кольцов Б.Б. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 134 с.: ISBN 978-5-7782-2158-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546601> – Режим доступа: по подписке.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://минобрнауки.рф> Официальный сайт Министерства образования и науки РФ
2. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) Российское образование (федеральный портал)
3. <http://window.edu.ru> Российский портал открытого образования
4. <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx> Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ

### **Электронные библиотечные системы и библиотеки**

Научная библиотека ДВФУ (каталог): <https://library.dvfu.ru/lib/> ;

Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/> ;

Электронная библиотечная система «Консультант студента»:

<http://www.studentlibrary.ru> ;

Электронная библиотечная система «eLIBRARY.RU»:

<http://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.urait.ru/ebs> ;

Электронная библиотечная система «Znanium»: <http://znanium.com/> ;

Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://iprbookshop.ru/>;

Электронная библиотека НИЯУ МИФИ [www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru);

Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия <http://www.iqlib.ru/>

Научная библиотека открытого доступа «CyberLeninka»  
<http://cyberleninka.ru/>

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science  
<http://apps.webofknowledge.com/>
3. Электронная библиотека диссертаций  
Российской  
государственной  
библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
4. Университетская информационная система (УИС)  
«РОССИЯ»:  
<https://uisrussia.msu.ru/>
5. Электронные базы данных EBSCO  
<http://search.ebscohost.com/>
6. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
7. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] :  
информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. -  
Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru)

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса, а также для проведения простых расчетов и построения графиков может использоваться стандартное программное обеспечение компьютерных учебных классов.



Операционная система Debian Linux (лицензионное)

Программное обеспечение для создания и просмотра pdf-документов Adobe Reader (лицензионное)

Издательская система LaTeX (лицензионное)

Язык программирования Python и среда разработки Jupiter Notebook (вместе с библиотеками numpy, scikit-learn, pandas) (лицензионное) Язык программирования R и среда разработки R Studio (лицензионное)

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF (свободно распространяемое ПО)

IrfanView 4.42 - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов (свободно распространяемое ПО)

Scilab 5.5.2 – система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты (свободно распространяемое ПО)

WhiteStarUML 5.8.6 – программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10 (свободно распространяемое ПО)

WinDjView 2.0.2 – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu (свободно распространяемое ПО)

Производитель атомно-силовых микроскопов и их различных модификаций (свободно распространяемое ПО)

Профессиональная ГИС «Панорама» (свободно распространяемое ПО)

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение производственной практики обеспечивается вузом (стационарная практика) либо организацией-базой выездной практики.

Стационарная практика проводится на базе департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий, оснащенного компьютерами классами Pentium и мультимедийными (презентационными) системами, с подключением к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет. При прохождении практики используется библиотечный фонд научной библиотеки ДВФУ, электронные библиотечные системы (ЭБС), заключившие договор с ДВФУ.

Во время прохождения практики студент может использовать производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатывающие программы и пр.), материально-техническое обеспечение ДВФУ. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Во время производственной практики студенты используют:

1. Гибридный вычислительный кластер, состоящий из 1 управляющего и 5 вычислительных узлов.

Характеристики управляющего узла (смонтирован, но не развернут):

- 2 восьмиядерных процессора IBM POWER8 (3.32 ГГц; 3.85 ГГц turbo; всего 128 потоков);
- память ECC, 128 ГБ;
- 2 x 1 ТБ 2.5” 7К RPM SATA HDD; Характеристики вычислительного узла:
- 2 десятиядерных процессора IBM POWER8 (2.86 ГГц; 3.49 ГГц turbo; всего 160 потоков);
- память ECC, 256 ГБ;
- 2 x 1 ТБ 2.5” 7К RPM SATA HDD; • 2 x NVIDIA Tesla P100 GPU, NVLink.

Сети передачи данных: EDR InfiniBand. Управляющая сеть: Gigabit Ethernet.

Производительность кластера (Tflop/s): **55,84** (пиковая), **40,39** (Linpack)

Программное обеспечение

- операционная система [Linux CentOS 7.3](#)
- программные средства параллельных вычислений стандарта MPI: библиотека [IBM Spectrum MPI](#);
- система диспетчеризации заданий [PBS Professional](#);
- языки программирования: C/C++, ФОРТРАН; □ система мониторинга [Ganglia](#).

2. Сервер супермикро: 2 шт. Intel Xeon E5-2698V4, 256GB DDR, 4ТБ SSD, 2 шт. Nvidia A100.

3. Вычислительный кластер **IRUS17**, с пиковой производительностью

**160,6 Терафлопс:**

- 40 узлов 2xCPU Intel E5-2698 v4, 256 Gb DDR4-2400MHz ECC,
- 4 узла 2xCPU 24 Core Intel Xeon Gold 6248R, 768 GB DDR4-2933 ECC),
- 4 узла 2xCPU 24 Core Intel Xeon Gold 6248R, 384 GB DDR4-2933 ECC),
- 2 узла 2xCPU Intel 28 Core Xeon Gold 6348, 512GB DDR4-3200 ECC, 3xNvidia Tesla A100 40GB)
- MPI сеть Intel Omni-Path (100Gb/s)
- Файловая сеть: Infiniband 4xFDR (56Gb/s)

4. Вычислительный кластер **SMH11**, с пиковой производительностью **19,5 Терафлопс:**

- 17 узлов 4xCPU AMD 12-Core Opteron 6164HE, 64 Gb DDR3-1333MHz ECC
- 10 узлов 4xCPU AMD 12-Core Opteron 6174, 128 Gb DDR3-1333MHz ECC, 8 узлов 2xCPU Xeon L5609, 2xNVIDIA Tesla M2050 - 3 GB, 32 Gb DDR31066 MHz ECC,
- 1 узел 2xCPU Intel Xeon E5-2620, Intel Xeon Phi 7120P , 128 Gb DDR31333 MHz ECC
- Файловая и MPI сеть Infiniband 4xQDR (40Gb/s)) Дисковое хранилище (сырая емкость дисковых массивов) объемом 400 ТБ.

При прохождении производственной практики в институтах ДВО РАН, а также на предприятиях, выбранных самими студентами, используется современное программное и техническое обеспечение базовых производственных предприятий и организаций.

Перечень материально-технического обеспечения приведен в таблице:

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| Учебные аудитории для проведения учебных занятий:                         |   |

|   |   |
|---|---|
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, о, Русский, п. Аякс, 10, этаж 4, 75,75 кв.м., № помещения 2249 | Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий. Компьютерный класс (L450) 20 компьютеров (системный блок модель - 30AGCT01WW P3+монитором АОС 28» LI2868POU). |
|---|---|

|  |   |
|--|---|
| 690041, г. Владивосток, ул. Радио, 5<br>Институт автоматики и процессов<br>управления ДВО РАН, этаж 3, 34,2 кв.м., №<br>помещения 27 | <p>Лаборатория технологии полупроводников и диэлектриков ауд. 310</p> <p>1. Сверхвысоковакуумная установка поверхностного анализа<br/>MULTIPROBE ARUPS «Omicron»: - сканирующая туннельная микроскопия (в диапазоне температур от 40 до 500К), - ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопии с угловым разрешением</p> <p>2. Сверхвысоковакуумная двухкамерная установка<br/>“Omicron” STM VT-25: - сканирующая туннельная микроскопия (в диапазоне температур от 77 до 700 К) - электронная ожеспектроскопия, - дифракция медленных электронов. 3.</p> <p>Сверхвысоковакуумная установка для молекулярно пучковой эпитаксии, оборудованная эффузионными ячейками<br/>Кнудсена<br/>(производства Dr. Erbell) и дифрактометром быстрых электронов Specs RHD-30.<br/>Количество посадочных рабочих мест для студентов – 8<br/>Специализированная лаборатория кафедры ФНС:</p> <p>Лаборатория плёночных технологий Оборудование:<br/>Система электронной литографии Raith E-LINE<br/>Сверхвысоковакуумная установка MBE system<br/>Сверхвысоковакуумная установка PVD module<br/>Сверхвысоковакуумная установка Multiprobe<br/>Система измерения магнитных свойств со сверхпроводящим магнитом MPMSXL5 EVERCOOL<br/>Установка для комплексного исследования поверхностей и наноструктур в комплекте<br/>Photolithography system Suss MicroTech MJB6 (Germany)<br/>Automated vibrating sample magnetometer LakeShore 7401 with possibility of samples cooling and heating (USA)<br/>Kerr microscope Evico Magnetics (Germany)<br/>Magneto optic magnetometer “NanoMOKE- 2” with possibility of investigation of the nanoobjects with the size more than 200 nm and attachment for cooling and heating samples (UK).<br/>16 multiprocessor calculation cluster for micromagnetic modeling using MagPar and OOMMF software<br/>Microsupercomputer with graphic processors for MuMax3 simulations<br/>Automated four probe station for magnetotransport properties measurements<br/>Analyzer Agilent for measurement of dynamic properties of magnetic nanostructures (USA)</p> |
|--|---|

|   |  |
|---|--|
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, этаж 10, 1016,2 кв.м., № помещения 477</p> | <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДВФУ. Комплекты учебной мебели (столы и стулья). Читальный зал гуманитарных наук с открытым доступом Научной библиотеки.<br/>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.<br/>Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox.<br/>Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox</p> |
|   | <p>WorkCentre 5330 (WC5330C). Полноцветный копирпринтерсканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>          |

Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

### **Методические указания для руководителей практики**

При организации практики на преподавателя – руководителя практики от Университета возлагаются следующие обязанности:

- составление плана прохождения практики, индивидуальных заданий каждому обучающемуся и согласование их с руководителем практики от предприятия (в случае, если это необходимо);
- обеспечение прохождения практики и руководство работой обучающегося, предусмотренной программой практики;

- оказание методической помощи обучающемуся при выполнении им индивидуальных заданий, сборе материалов и составлении отчета о практике;
- проведение индивидуальных консультаций (при необходимости);
- осуществление контроля за соблюдением сроков проведения практики и ее содержанием (соответствие ее содержания требованиям, установленным ОП к содержанию соответствующего вида практики);
- оценивание результатов практики: качество выполнения индивидуальных заданий, содержание представленного отчета, обучающегося по практике, отзыв-характеристика о прохождении практики;
- участие в приёме защиты результатов практики;
- предоставление директору департамента замечания и предложения по совершенствованию практического обучения студентов.

### **Методические указания для обучающихся**

На первом этапе необходимо ознакомиться со структурой практики, обязательными видами работ и формами отчетности, которые отражены в рабочей программе практики.

Для успешного выполнения заданий практики, обучающемуся необходимо самостоятельно детально изучить представленные источники литературы.

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике приведен в сборнике ФОС.