



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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Школы
естественных наук
Тананаев И.Г. _____

« ____ » _____ 2020 г.

СБОРНИК ПРОГРАММ ПРАКТИК

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

03.03.02 Физика

**Программа академического бакалавриата
Фундаментальная и прикладная физика**

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения: очная
Нормативный срок освоения программы
(очная форма обучения) 4 года

Владивосток
2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
Сборника программ практик

По направлению подготовки 03.03.02 Физика
Фундаментальная и прикладная физика

Сборник программ практик составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07 июля 2015 г. № 12-13-1282.

Сборник программ практик включает в себя:

1. Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2. Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта педагогической и просветительской деятельности
3. Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта научно-инновационной; организационно-управленческой деятельности
4. Производственная практика. Научно-исследовательская работа
5. Производственная практика. Преддипломная практика

Рассмотрен и утвержден на заседании УС Школы естественных наук «___»
_____ 20__ г. (протокол № ___ - ___ - _____)

Руководитель образовательной
программы к.ф.-м.н.

подпись

Голик С.С.

И.о. заместителя директора Школы
естественных наук по учебной и
воспитательной работе

подпись

Красицкая С.Г.



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

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Школы
_____ Тананаев И.Г.
«___» _____ 2020 г.

ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
по получению первичных профессиональных умений и навыков
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
03.03.02 Физика
Программа академического бакалавриата
Фундаментальная и прикладная физика

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения: очная
Нормативный срок освоения программы
(очная форма обучения) 4 года

Владивосток
2020

1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Программа практики разработана в соответствии с требованиями:

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

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

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

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

– Устава ДВФУ.

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

Целями учебной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- развитие и накопление специальных навыков, изучение и участие в разработке организационно-методических и нормативных

документов для решения отдельных задач по месту прохождения практики;

- изучение организационной структуры ДВФУ, в том числе ШЕН и выпускающей кафедры;

- ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ, выполняемых на кафедрах физического кластера или в организации по месту прохождения практики;

- приобретение первичных профессиональных навыков в будущей профессиональной деятельности.

3 ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Задачами учебной практики являются:

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

- ознакомление с приемами, методами и способами проведения научных исследований на оборудовании, имеющемся в лабораториях кафедры и ШЕН;

4 МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков входит в вариативную часть Блока 2 (Б2.В.01.01(У)) программы бакалавриата.

К моменту проведения учебной практики обучающиеся уже освоили многие дисциплины базовой части Блока Б 1. Они способны применить теоретические и практические знания, полученные при прохождении таких дисциплин, как «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», поэтому могут понимать принципы работы предложенного лабораторного оборудования, а также физические процессы и явления, которые изучаются с его помощью.

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

По необходимости, на практике обучающимися осваивают методы решения задач математического моделирования, с помощью информационных технологий.

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

5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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

Место проведения практики – кафедра общей и экспериментальной физики, кафедра теоретической и ядерной физики, кафедра низкоразмерных систем а также учебно-научные лаборатории не только выпускающей кафедры, но и всего физического кластера.

Практику обучающиеся проходят учебной группой.

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

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

6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ПК-1), Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения	Знает (пороговый уровень)	Свойства и структуру физических процессов, происходящих в различных средах; основные закономерности формирования	Воспроизводит необходимый объем знаний о свойствах и структуре физических процессов	Способен использовать имеющийся объем знаний о свойствах и структуре физических процессов

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
профильных физических дисциплин		законов в области теоретической и экспериментальной физики.		
	Умеет (продвинутый)	Излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; решать прикладные задачи на основе фундаментальных знаний.	Выполняет критический анализ научных гипотез	Способен решать прикладные задачи на основе фундаментальных знаний
	Владет (высокий)	Навыками проведения научно-исследовательского эксперимента, в том числе для исследования физических процессов, протекающих в живых организмах; методами моделирования различных физических ситуаций	Решает поставленные задачи проведения научно-исследовательского эксперимента, в том числе для исследования физических процессов	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
(ПК-2), Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или)	Знает (пороговый уровень)	Теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и (или)	Воспроизводит основные представления научного исследования в выбранной области	Способен использовать представления о сущности научного исследования в выбранной области физики

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта		экспериментальной физики; основные современные методы расчета объекта научного исследования	фундаментальной и (или) экспериментальной физики	
	Умеет (продвинутый)	Проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований	Умеет выполнять простые научные изыскания в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы
	Владеет (высокий)	Необходимой информацией из современных и зарубежных источников в избранной области исследования.	Владеет методологией и методикой проведения научного исследования с помощью современной приборной базы	Способен самостоятельно проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы
(ПК-3), Способность эксплуатировать и	Знает (пороговый уровень)	Способы эксплуатации и обслуживания современной	Воспроизводит основные правила	Способен эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование

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

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		эксперимента; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин.	нно формулирует и решает физические задачи, оценивает порядки физических величин	
	Владеет (высокий)	Методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы	Решает задачи обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	Способен самостоятельно пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований
(ПК-8), Способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Особенности экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики; теоретические основы разбиения имеющейся сложной	Воспроизводит основные положения экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики	Способен использовать знания теоретических основ организации и планирования физических исследований

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		проблемы на отдельные составляющие с последующим синтезом полученной экспериментальной информации		
	Умеет (продвинутой)	Самостоятельно проводить эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики	Выполняет организацию и планирование физических исследований	Способен в рамках теоретических основ организации и планирования физических исследований провести эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики
	Владеет (высокий)	Практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований; начальными навыками взаимодействия внутри исследовательской группы: разбиение проблемы на составляющие, выбор фронта работы внутри группы	Решает задачи организации и планирования физических исследований	Способен самостоятельно организации и планирования физических исследований
(ПК-11), Способность проектировать	Знает (пороговый)	Основы педагогического мастерства и	Воспроизводит основные	Способен проектировать, организовывать и анализировать

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
Б, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	уровень)	связь физики с различными дисциплинами	принципы педагогики	педагогическую деятельность
	Умеет (продвинутой)	Применять методы педагогики для последовательности изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами.	Применение методов педагогики для последовательности изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами.	Способен применять методы педагогики для последовательности изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами.
	Владеет (высокой)	Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	Решает задачи проектирования и организации педагогической деятельности	Способен осуществлять анализ и проектирование педагогической деятельности, учитывая междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами

7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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

№ п\п	Разделы практики	Виды учебной работы на практике (включая СР студентов и трудоемкость)	Формы текущего контроля
1.	Вводное занятие	Инструктаж по охране труда и технике безопасности (1 час). Изучение организационной структуры ДВФУ, ШЕН, а также выпускающей кафедры; знакомство с организационно-нормативными документами учебного процесса (2 часа). Самостоятельная работа с организационно-нормативными документами, в т.ч. ведение дневника практики (6 часов).	допуск
2.	Экскурсии по лабораториям кафедры и физического кластера (Лаборатория аналитической спектроскопии, Лаборатория электронного строения и квантово-механического моделирования, Лаборатория ядерно-аналитических методов и др.)	Ознакомительные лекции о работе каждой лаборатории; изучение технической документации на аппаратуру лабораторий (6 часов). Самостоятельная работа с научной литературой по тематике научных исследований лаборатории; ведение дневника практики (12 часов).	допуск
3.	Участие в работе выбранной лаборатории	Техническая помощь лаборатории (при необходимости). Приобретение практических навыков в проведении расчетов и оформлении результатов исследований (6 часов). Самостоятельная работа с научной литературой по тематике проводимых лабораторией исследований и работа; ведение дневника практики (66 часов)	допуск
4.	Заключительный этап	Консультация по написанию отчета о практике (1 час). Подготовка и составление отчета по практике (6 часов). Доклад о результатах работы	Дифференцированный зачет

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

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

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

9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

Форма отчетности – письменный отчет по практике, дневник практики.

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

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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

- учебная литература по освоенным ранее профильным дисциплинам;
- нормативные документы, регламентирующие деятельность ДВФУ, или

предприятия (организации), на котором проходит учебную практику студент;

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Основная литература

1. Гнитецкая, Т.Н. Кластеризация межпредметной информации физики и химии на основе графовой модели предметных связей. / Т.Н. Гнитецкая, Е.Б. Иванова, Б.Л. Резник. Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2016. – 103 с. ISBN 978-5-7444-3692-6.
2. Гнитецкая, Т.Н. Энтропийная оценка междисциплинарного содержания курса физики на основе информационной модели предметных связей : монография / Т.Н. Гнитецкая, Е.Б. Иванова, Б.Л. Резник. – Владивосток : Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2017. – 120 с. ISBN 978-5-7444-4184-5.
3. Горбушин, С. А. Как можно учить физике: методика обучения физике : учеб. пособие [Электронный ресурс] / С.А. Горбушин. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 484 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/925830>

Дополнительная литература

1. Бражников, М.А. Становление методики обучения физике в России как педагогической науки и практики [Электронный ресурс] / М.А. Бражников, Н.С. Пурышева. – М.: Прометей, 2015. – 506 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58202.html>

2. Гилев, А.А. Методическая система развития когнитивных компетенций студентов при обучении физике [Электронный ресурс]: монография/ А.А. Гилев. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 324 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58827.html>
3. Прояненко, Л.А. Технология формирования действий по применению в реальных ситуациях элементов физических знаний [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь для бакалавров направления 050100 «Педагогическое образование» / Л.А. Прояненко – М.: Прометей, 2016. – 60 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58206.html>

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение – научно-учебная экспериментальная база кафедры общей и экспериментальной физики, лазерно-искровые и фотоэлектронные, абсорбционные спектрометры, устройства лазерной физики и оптоэлектроники в принятых стандартах, спектрометры комбинационного рассеяния, уникальные фемтосекундные лазерные комплексы. Персональные компьютеры и пакеты прикладных программ для моделирования и обработки результатов экспериментов.

Составитель: к.ф.-м.н., Голик С.С.

Программа практики обсуждена на заседании кафедры, протокол от «____» _____ 20__ г. № ____/____.



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

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Школы
_____ Тананаев И.Г.
«___» _____ 2020 г.

**ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**
по получению профессиональных умений и опыта научно-инновационной;
организационно-управленческой деятельности
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
03.03.02 Физика
Программа академического бакалавриата
Фундаментальная и прикладная физика
Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения: очная
Нормативный срок освоения программы
(очная форма обучения) 4 года

Владивосток
2020

1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Программа практики разработана в соответствии с требованиями:

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

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

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

– Приказ от 14.05.2018, № 12-13-870 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры в школах ДВФУ»;

– Устава ДВФУ.

2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

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

3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

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

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

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

4 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Производственная практика по получению профессиональных умений научно-инновационный; организационно-управленческий деятельности входит в вариативную часть Блока Б2 (Б2.В.02.02) программы бакалавриата.

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

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

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

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

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

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

5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Тип производственной практики – это практика по получению профессиональных умений и опыта научно-инновационный; организационно-управленческой деятельности.

Практика является стационарной, она может проводиться как на кафедрах и в научных лабораториях ДВФУ, так и в лабораториях научно-исследовательских институтов Российской академии наук, и других исследовательских центрах оснащенных современным научным оборудованием. В отдельных случаях практика может быть выездной, при условии личной договоренности научного руководителя студента-практиканта с принимающей стороной (при соблюдении всех формальностей, в том числе с заключением Договора с предприятием).

Практика проводится непрерывно, в течение 2 недель, для нее отводится 108 часов, или 3 зачетные единицы.

6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
---------------------------------------	---------------------------------------	-----------------	-------------------

(ПК-5), Готовность применять на практике профессиона льные знания теории и методов физических исследований	Знает (порого вый уровен ь)	Теоретические основы физических методов исследования; определения физических величин.	Воспроизво дит достаточный объём знаний методов физических исследовани й	Способен использовать знания теории и методов физических исследований в конкретной исследовательской работе
	Умеет (продви нутый)	Использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач; применять основные физические законы и теории из курса общей физики; понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом	Выполняет физические исследовани я, используя возможност и современны х методов	Способен применять методы физических исследований основные физические законы и теории из курса общей физики; понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом
	Владее т (высок ий)	Навыками использования различных физических законов и теорий для объяснения не исследованных ранее явлений; использования физических знаний для прогнозирования протекания природных и техногенных процессов	Решает задачи применения на практике профессиона льных знаний теории и методов физических исследовани й	Способен использовать методы физических исследований, различные физические законы и теории для объяснения не исследованных ранее явлений

(ПК-6), Способность применять на практике профессиона льные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Знает (порого вый уровен ь)	Принципы и методы научного исследования; теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований	Воспроизво дит достаточный объём знаний о принципах и методах научного исследовани я	Способен на практике применять основы организации, планировании и проведения научных исследований
	Умеет (продви нутый)	Понимать и излагать физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики;	Выполнять критический анализ физической информации ; пользоваться теоретическ ими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики	Способен применять полученные знания для анализа проблем современной физики; готовить доклады для участия в научных конференциях
	Владеет (высокий)	Навыками критически анализировать физическую информацию, а также навыками выдвижения идей исследования; навыками использования физических знаний для прогнозирования протекания различных процессов; применять полученные знания для анализа проблем современной физики;	Решает задачи по анализу, систематиза ции, выдвижения идей исследовани я, прогнозирует протекание различных процессов	Способен использовать физические знания для прогнозирования протекания различных процессов

(ПК-7), Способность пользоваться современным и методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Знает (порого вый уровен ь)	Основные принципы и законы экспериментальн ой и теоретической физики; основные физические явления; методы наблюдений и экспериментальн ых исследований; границы применимости физических моделей.	Воспроизво дит основные современны е методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследовани й	Способен использовать методы наблюдений и экспериментальных исследований
	Умеет (продви нутый)	Творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно- исследовательски х задач в сфере профессионально й деятельности; измерять результаты эксперимента; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин.	Выполняет необходимы е измерения в процессе эксперимент а; правильно выражает физические идеи, количествен но формулируе т и решает физические задачи, оценивает порядки физических величин	Способен получать необходимые результаты измерений; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи
	Владеет (высок ий)	Методами обработки и анализа экспериментальн ой и теоретической физической	Решает задачи обработки и анализа эксперимент альной и теоретическ	Способен самостоятельно пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

		информации; навыками ведения документации по проведению исследовательско й и производственно й работы	ой физической информации	
(ПК-8), Способность понимать и использовать на практике теоретически е основы организации и планировани я физических исследований	Знает (порого вый уровен ь)	Особенности экспериментальн ого обоснования основных законов экспериментальн ой и теоретической физики; теоретические основы разбиения имеющейся сложной проблемы на отдельные составляющие с последующим синтезом полученной экспериментальн ой информации	Воспроизво дит основные положения эксперимент ального обоснования основных законов эксперимент альной и теоретическ ой физики	Способен использовать знания теоретических основ организации и планирования физических исследований
	Умеет (продви нутый)	Самостоятельно проводить эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальн ой и теоретической физики	Выполняет организац ию и планировани е физических исследовани й	Способен в рамках теоретических основ организации и планирования физических исследований провести эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики
	Владее т (высок ий)	Практическими навыками в области организации и управления при	Решает задачи организации и планировани	Способен самостоятельно организации и планирования физических исследований

		проведении физических исследований; начальными навыками взаимодействия внутри исследовательской группы: разбиение проблемы на составляющие, выбор фронта работы внутри группы	я физических исследований	
(ПК-9), Способность участвовать в подготовке и составлении научной документации и по установленной форме	Знает (пороговый уровень)	Основные российские стандарты оформления научных публикаций и презентаций докладов; требования к составлению и оформлению научных отчетов, пояснительных записок; методику разработки научно-исследовательской статьи.	Воспроизводит основные российские стандарты оформления научных публикаций и презентаций докладов	Способен реализовать основные требования оформления научных публикаций и презентаций докладов
	Умеет (продвинутый)	В соответствии со стандартом оформить полученные экспериментальные результаты; самостоятельно обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам;	Готовность к выполнению работ по составлению научной документации	Способен участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме

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

7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

№ п\п	Разделы практики	Виды учебной работы на практике (включая СР студентов и трудоемкость)	Формы текущего контроля
1.	Вводное занятие	Знакомство с организационной структурой ДВФУ, ШЕН, а также выпускающей кафедры; с организационно-нормативными документами учебного процесса (4 часа). Самостоятельная работа с организационно-нормативными документами, в т.ч. ведение дневника практики (5 часов).	допуск
2.	Научная работа (Лаборатория аналитической спектроскопии, Лаборатория электронного строения и квантово-механического моделирования, Лаборатория ядерно-аналитических методов и др.)	Контактная работа в лабораториях или на кафедрах (организациях) по научной тематике выпускной квалификационной работы (7 часов). Самостоятельная работа в лабораториях или на кафедрах (организациях) по научной тематике выпускной квалификационной работы (38 часов). Самостоятельная работа с научной литературой по тематике научных исследований лаборатории (45 часов).	допуск
3.	Итоговое занятие	Подготовка и составление отчета по практике (7 часов). Доклады о результатах работы на заседании кафедры (2 часа)	Дифференцированный зачет

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

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

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

9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

Форма отчетности – письменный отчет по практике, дневник практики.

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

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1. Прудников, В.В. Фазовые переходы и методы их компьютерного моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Прудников, А.Н. Вакилов, П.В. Прудников. — Электрон.дан. — М : Физматлит, 2009. — 223 с ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2288
2. Вшивков, С.А. Фазовые переходы полимерных систем во внешних полях [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 368 с. ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30431
3. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика : учебное пособие для физических специальностей университетов в 10 т. : т. 5 . Статистическая физика : ч. 1 / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского. М.: Физматлит, 2010. - 616 с. НБ «ДФУ» <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675043&theme=FEFU>

4. Боголюбов Н.Н Логунов А.А. Оксак А.И. Тодоров И.Т. Общие принципы квантовой теории поля. М.: Физматлит, 2006. - 657 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48239
5. Медведев Б.В. Начала теоретической физики. Механика, теория поля, Элементы квантовой механики. М.: Физматлит, 2007. - 600 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59454
6. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика. Том 3. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 800 с.– Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2380>.
7. Brezin E. Introduction to statistical field theory. – Cambridge University Press, 2010. – 178 p. .– Режим доступа: http://fmipa.umri.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Brezin_E_Introduction_to_statistical_field_theoBook_Fi.org_.pdf
8. Капитонов, И. М. Введение в физику ядра и частиц [Текст] : учебник для вузов / И. М. Капитонов. – М. : Физматлит, 2010. – 512 с. ПОК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:674302>
9. Гончарова, Н. Г. Частицы и атомные ядра. Задачи с решениями и комментариями [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.Г. Гончарова, Б.С. Ишханов, И.М. Капитонов. – М. : Физматлит, 2013. – 448 с. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/59636>
10. Окунь, Л. Б. Элементарное введение в физику элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Б. Окунь. – М. : Физматлит, 2009. – 128 с. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/2274>
11. Лазеры ультракоротких импульсов и их применения : [учебное пособие] / П. Г. Крюков.- Долгопрудный : Интеллект, 2012. 247 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:663914&theme=FEFU>
12. Волновые бесселевы пучки / Л. Н. Пятницкий.- Москва : Физматлит, 2012.- 407 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:675368&theme=FEFU>
13. Лазерная физика. Фундаментальные и прикладные исследования / Г. И. Долгих, В. Е. Привалов ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра

- Великого. - Владивосток, 2016. - 351 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:847065&theme=FEFU>
14. Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок / [В. Я. Панченко, В. С. Голубев, В. В. Васильцов и др.] ; под ред. В. Я. Панченко. – М.: Физматлит, 2009. – 665с. (1 экз.)
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:288939&theme=FEFU>
15. Лазерные медицинские системы и медицинские технологии на их основе : [учебное пособие] / В. П. Минаев. – Долгопрудный : Интеллект, 2017. – 347с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:830732&theme=FEFU>
16. Современные лазерно-информационные технологии / Российская академия наук, Институт проблем лазерных и информационных технологий ; под ред. В. Я. Панченко, Ф. В. Лебедева. – М. : Интерконтакт Наука, 2015. – 959с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:803346&theme=FEFU>
17. Оптика и фотоника. Принципы и применения : [учебное пособие : в 2 т.] Т. 2 / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова.- Долгопрудный : Интеллект, 2012.- 780 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:690542&theme=FEFU>
18. Применение нелинейной волоконной оптики : учебное пособие / Говинд Агравал ; под ред. И. Ю. Денисюка.- Санкт-Петербург : Лань, 2011.- 591 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:699611&theme=FEFU>
19. Нелинейная оптика кремния и кремниевых наноструктур / О. А. Акципетров, И. М. Баранова, К. Н. Евтюхов.- М.: Физматлит, 2012.- 543 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:704478&theme=FEFU>
20. Современная оптика и фотоника нано- и микросистем / Ю. Н. Кульчин-М.: Физматлит, 2016. – 435 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:825800&theme=FEFU>
21. Оптоэлектроника ч. 1 . Физические основы полупроводниковой оптоэлектроники. Когерентная оптоэлектроника / О. Н. Ермаков, А. Н. Пихтин, Ю. Ю. Протасов [и др.].- Москва : [Янус-К], 2010.- 699 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:403145&theme=FEFU>
22. Оптоэлектроника ч. 2 . Оптроника / О. Н. Ермаков, А. Н. Пихтин, Ю. Ю. Протасов [и др.].- Москва : [Янус-К], 2011.- 611 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:404661&theme=FEFU>

23. Приемники оптического излучения и фотоприёмные устройства: учебно-методический комплекс / О. Т. Каменев. - Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета , 2008.- 176 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384880&theme=FEFU>
24. Современная лазерная спектроскопия / В. Демтредер ; пер. с англ. М. В. Рябининой, Л. А. Мельникова, В. Л. Дербова.- Долгопрудный : Интеллект, 2014.- 1071 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:771879&theme=FEFU>
25. Лазерные методы дистанционного обнаружения химических соединений на поверхности тел / Л. А. Скворцов.- Москва : Техносфера, 2015.- 207 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:813008&theme=FEFU>
- нормативные документы, регламентирующие деятельность ДВФУ, или предприятия (организации), на котором проходят производственную практику обучающиеся;
- методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание производственной практики, форма Отчета о пройденной производственной практике.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение – научно-учебная экспериментальная база кафедр, лазерно-искровые и фотоэлектронные, абсорбционные спектрометры, устройства лазерной физики, наноэлектроники и оптоэлектроники в принятых стандартах, спектрометры комбинационного рассеяния, уникальные фемтосекундные лазерные комплексы. Персональные компьютеры и пакеты прикладных программ для моделирования и обработки результатов экспериментов. во время прохождения производственной практики обучающийся использует современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатывающие

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

Составитель: к.ф.-м.н., Голик С.С.

Программа практики обсуждена на заседании кафедры, протокол от «___»
_____ 20___ г. № _ / _.



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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Школы

_____ Тананаев И.Г.

«___» _____ 2020 г.

ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
Научно-исследовательская работа
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
03.03.02 Физика
Программа академического бакалавриата
Фундаментальная и прикладная физика

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения: очная
Нормативный срок освоения программы
(очная форма обучения) 4 года

Владивосток
2020

1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Программа практики разработана в соответствии с требованиями:

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

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

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

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

– Устава ДВФУ.

2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа:

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

3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

4 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Научно-исследовательская работа входит в вариативную часть Блока Б2 (Б2.В.02.03(П)) программы бакалавриата.

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

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

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

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

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

5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Тип производственной практики – это научно-исследовательская работа.

Практика является стационарной, она может проводиться как на кафедрах и в научных лабораториях ДВФУ, так и в лабораториях научно-исследовательских институтов Российской академии наук, и других

исследовательских центрах оснащенных научным оборудованием. В отдельных случаях практики может быть выездной, при условии личной договоренности научного руководителя обучающегося с принимающей стороной (при соблюдении всех формальностей, в том числе с заключением Договора с предприятием).

Практика проходит непрерывно в 8 семестре (1 и 1/3 недели). Под всю практику отводятся 2 зачетные единицы, это 72 часа.

6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

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

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ГО и зарубежного опыта		экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований	избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований	исследований с помощью современной приборной базы
	Владеет (высокий)	Необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования.	Владеет методологией и методикой проведения научного исследования с помощью современной приборной базы	Способен самостоятельно проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы
(ПК-3), Способность эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование	Знает (пороговый уровень)	Способы эксплуатации и обслуживания современной физической аппаратуры и оборудования на основе инструкции по эксплуатации	Воспроизводит основные правила эксплуатации и физического оборудования	Способен эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
	Умеет (продвинутой)	Решать научные задачи с помощью современной физической аппаратуры и оборудования	Выполняет задачи научного исследования с помощью современной	Способен проводить научные исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
			физической аппаратуры и оборудования	
	Владеет (высокой)	Навыками в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования	Самостоятельно решает задачи научного исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования	Способен к разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования
(ПК-4), Способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Знает методы поиска информации по теме исследования	Воспроизводит стандартные приёмы поиска информации	Способен найти требуемую информацию по заданной теме
	Умеет (продвинутый)	Систематизировать полученную информацию по теме исследования	Выполняет задачу систематизации найденной информации	Способен систематизировать информацию по заданной теме
	Владеет (высокой)	Навыками анализа полученной информации и ее интерпретации	Самостоятельно решает задачу систематизации информации по теме исследования	Способен проанализировать существующую информацию по заданной теме

7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики составляет 1 и 1/3 недели, это 2 зачетных единицы, или 72 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационный этап	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с программой практики. Получение индивидуального задания	2 Опрос по правилам техники безопасности (ТБ). Проверка и отметка в дневнике по практике
2	Подготовительный этап	Изучение необходимой учебной, справочной и научной литературы. Ознакомление с научным оборудованием, необходимым для решения задач. Составления алгоритма действий по решению научной задачи	12 Проверка и отметка в дневнике по практике Проверка разделов отчета
3	Производственный (экспериментальный, исследовательский) этап	Проведение эксперимента, моделирования, изготовление экспериментальных образцов, написание программ, решение научной задачи.	36 (в т.ч. 13 час. конт.) Проверка и отметка в дневнике по практике Проверка разделов отчета
4	Заключительный этап	Консультации по составлению отчета по практике. Оформление отчета по практике и подготовка презентации. Доклад о полученных результатах на семинаре кафедры (защита отчета по практике).	1 6 2 Проверка готового отчета. Защита отчета. Дифференцированный зачет

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

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Самостоятельная работа студента - необходимый элемент проведения практики. Целью самостоятельной работы студента на практике является

адаптация к будущей профессиональной деятельности.

В период практики студент должен решать следующие вопросы самостоятельно:

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

9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

Форма отчетности – письменный отчет по практике, дневник практики.

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

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

- учебная литература по освоенным ранее профильным дисциплинам;
- научная литература, соответствующая тематике будущей выпускной квалификационной работы;
- нормативные документы, регламентирующие деятельность ДВФУ, или предприятия (организации), на котором проходят производственную практику обучающиеся;

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

Теория фазовых переходов

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

ЭБС «Лань»

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2288

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

ЭБС «Лань»

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30431

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

НБ «ДВФУ»

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

Квантовая теории поля

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

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

3. Квантовая теория поля. т. 1. Общая теория / С. Вайнберг ; пер. с англ. Я. А. Уржумова, Р. А. Усманова [и др.]. М.: Физматлит, 2003. - 648 с.
4. Цвелик А.М. Квантовая теория поля в физике конденсированного состояния. М.: Физматлит, 2004. - 320 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2714
5. Боголюбов Н.Н. Логунов А.А. Оксак А.И. Тодоров И.Т. Общие принципы квантовой теории поля. М.: Физматлит, 2006. - 657 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48239
6. Медведев Б.В. Начала теоретической физики. Механика, теория поля, Элементы квантовой механики. М.: Физматлит, 2007. - 600 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59454
7. Дирак П.А.М. Лекции по квантовой теории поля. Пер. с англ. Изд.стереот. 2011. 248 с.
8. Вайнберг С. Квантовая теория поля. 2015. 648 с.
9. Биленький С.М. Введение в диаграммы Фейнмана и физику электрослабого взаимодействия. Изд.2. 2014. 328 с.
10. Петрина Д.Я. Квантовая теория поля. Изд.2. 2014. 248 с.
11. Стояновский А.В. Введение в математические принципы квантовой теории поля. Изд.2. 2015. 232 с.
12. Окунь Л.Б. Лептоны и кварки. Изд.7. 2015. 352 с.
13. Сарычева Л.И. Введение в физику микромира: Физика частиц и ядер. Изд.4. 2012. 224 с.

14. Бояркин О.М. Введение в физику элементарных частиц. Изд.3. 2010. 264 с.

Квантовая теория многих тел

1. Абрикосов А.А., Горьков Л.П., Дзялошинский И.Е. Методы квантовой теории поля в статистической физике. Добросвет, КДУ 2014 – 512 с. 5 экз.
lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:733632&theme=FEFU
2. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика. Том 3. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 800 с.– Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2380>.
3. Brezin E. Introduction to statistical field theory. – Cambridge University Press, 2010. – 178 p. .– Режим доступа: http://fmipa.umri.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Brezin_E_Introduction_to_statistical_field_theoBookFi.org.pdf

Квантовая теория поля на решетке

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

ПОК НБ ДВФУ:

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

ЭБС «Лань»:

<https://e.lanbook.com/book/2189>

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

ЭБС «Лань»:

<https://e.lanbook.com/book/59636>

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

ЭБС «Лань»:

<https://e.lanbook.com/book/2274>

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

ПОК НБ ДВФУ:

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

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

ЭБС «Лань»:

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

Динамика волновых движений океана

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

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

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

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

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

Моделирование биологических процессов и систем

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

ЭБС «Iprbookshop»:

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

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

ЭК НБ ДВФУ:

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

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

Единая коллекция ЦОР, Единое окно доступа к образовательным ресурсам:

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

4. Семакин, И.Г. Информационные системы и модели [Электронный ресурс] : методическое пособие / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер. — Электрон. текстовые данные. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

ЭБС «Iprbookshop»:

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

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

ЭК НБ ДВФУ:

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

Спектроскопия, лазерная физика, оптоэлектроника, физ. методы исследования вещества

1. Лазеры ультракоротких импульсов и их применения : [учебное пособие] / П. Г. Крюков.- Долгопрудный : Интеллект, 2012. 247 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:663914&theme=FEFU> Волновые бесселевы пучки / Л. Н. Пятницкий.- Москва : Физматлит, 2012.- 407 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:675368&theme=FEFU>
2. Лазерная физика. Фундаментальные и прикладные исследования / Г. И. Долгих, В. Е. Привалов ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. - Владивосток, 2016. - 351 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:847065&theme=FEFU>
3. Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок / [В. Я. Панченко, В. С. Голубев, В. В. Васильцов и др.] ; под ред. В. Я Панченко. – М.: Физматлит, 2009. – 665с. (1 экз.) <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:288939&theme=FEFU>
4. Лазерные медицинские системы и медицинские технологии на их основе : [учебное пособие] / В. П. Минаев. – Долгопрудный : Интеллект, 2017. – 347с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:830732&theme=FEFU>
5. Современные лазерно-информационные технологии / Российская академия наук, Институт проблем лазерных и информационных технологий ; под ред. В. Я. Панченко, Ф. В. Лебедева. – М. : Интерконтакт Наука, 2015. – 959с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:803346&theme=FEFU>
6. Оптика и фотоника. Принципы и применения : [учебное пособие : в 2 т.] Т. 2 / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова.- Долгопрудный : Интеллект, 2012.- 780 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:690542&theme=FEFU>
7. Применение нелинейной волоконной оптики : учебное пособие / Говинд Агравал ; под ред. И. Ю. Денисюка.- Санкт-Петербург : Лань, 2011.- 591 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:699611&theme=FEFU>

8. Нелинейная оптика кремния и кремниевых наноструктур / О. А. Акципетров, И. М. Баранова, К. Н. Евтюхов.- М.: Физматлит, 2012.- 543 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:704478&theme=FEFU> Современная оптика и фотоника нано- и микросистем / Ю. Н. Кульчин- М.: Физматлит, 2016. – 435 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:825800&theme=FEFU>
9. Оптоэлектроника ч. 1 . Физические основы полупроводниковой оптоэлектроники. Когерентная оптоэлектроника / О. Н. Ермаков, А. Н. Пихтин, Ю. Ю. Протасов [и др.]- Москва : [Янус-К], 2010.- 699 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:403145&theme=FEFU>
10. Оптоэлектроника ч. 2 . Оптроника / О. Н. Ермаков, А. Н. Пихтин, Ю. Ю. Протасов [и др.]- Москва : [Янус-К], 2011.- 611 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:404661&theme=FEFU>
11. Приемники оптического излучения и фотоприёмные устройства: учебно-методический комплекс /О. Т. Каменев. - Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета , 2008.- 176 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384880&theme=FEFU>.
12. Современная лазерная спектроскопия / В. Демтредер ; пер. с англ. М. В. Рябининой, Л. А. Мельникова, В. Л. Дербова.- Долгопрудный : Интел-лект, 2014.- 1071 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:771879&theme=FEFU>
13. Лазерные методы дистанционного обнаружения химических соединений на поверхности тел / Л. А. Скворцов.- Москва : Техносфера, 2015.- 207 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:813008&theme=FEFU>

Дополнительная литература

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

ЭК НБ ДВФУ:

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

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

ЭК «Springer.com»:

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

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение – научно-учебная экспериментальная база кафедр, лазерно-искровые и фотоэлектронные, абсорбционные спектрометры, устройства лазерной физики и оптоэлектроники в принятых стандартах, спектрометры комбинационного рассеяния, уникальные фемтосекундные лазерные комплексы. Персональные компьютеры и пакеты прикладных программ для моделирования и обработки результатов экспериментов во время прохождения производственной практики. В ходе практики обучающийся использует современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатываемые программы и пр.), которые находятся в соответствующей производственной организации.

Составитель: к.ф.-м.н., Голик С.С.

Программа практики обсуждена на заседании кафедры, протокол от « ____ »
_____ 20__ г. № ____/ ____.



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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Школы

_____ Тананаев И.Г.

«___» _____ 2020 г.

ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
Преддипломная практика
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
03.03.02 Физика
Программа академического бакалавриата
Фундаментальная и прикладная физика

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения: очная
Нормативный срок освоения программы
(очная форма обучения) 4 года

Владивосток
2020

1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Программа практики разработана в соответствии с требованиями:

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

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

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

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

– Устава ДВФУ.

2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ) ПРАКТИКИ

Целью производственной (преддипломной) практики является:

– выполнение исследований по теме выпускной квалификационной работы.

3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Задачами производственной практики являются:

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

4 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Производственная (преддипломная) входит в вариативную часть Блока Б2 (Б2.В.02.04(П)) программы бакалавриата.

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

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

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

5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Тип производственной практики – преддипломная практика.

Практика является стационарной, она может проводится как на кафедрах и в научных лабораториях ДВФУ, так и в лабораториях научно-исследовательских институтов Российской академии наук, и других исследовательских центрах оснащенных научным оборудованием. В отдельных случаях практика может быть выездной, при условии личной договоренности научного руководителя обучающегося с принимающей стороной (при

соблюдении всех формальностей, в том числе с заключением Договора с предприятием).

Практика проводится непрерывно, в течение 4 недели, это 216 часов, или 6 зачетных единиц.

6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

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

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
го и зарубежного опыта		экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований	избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований	исследований с помощью современной приборной базы
	Владеет (высокий)	Необходимой информацией из современных и отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования.	Владеет методологией и методикой проведения научного исследования с помощью современной приборной базы	Способен самостоятельно проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы
(ПК-3), Способность эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование	Знает (пороговый уровень)	Способы эксплуатации и обслуживания современной физической аппаратуры и оборудования на основе инструкции по эксплуатации	Воспроизводит основные правила эксплуатации и физического оборудования	Способен эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
	Умеет (продвинутой)	Решать научные задачи с помощью современной физической аппаратуры и	Выполняет задачи научного исследования с помощью	Способен проводить научные исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		оборудования	современной физической аппаратуры и оборудования	
	Владеет (высокий)	Навыками в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования	Самостоятельно решает задачи научного исследования с помощью современной физической аппаратуры и оборудования	Способен к разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях с помощью физической аппаратуры и оборудования
(ПК-4), Способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Знает методы поиска информации по теме исследования	Воспроизводит стандартные приёмы поиска информации	Способен найти требуемую информацию по заданной теме
	Умеет (продвинутый)	Систематизировать полученную информацию по теме исследования	Выполняет задачу систематизации найденной информации	Способен систематизировать информацию по заданной теме
	Владеет (высокий)	Навыками анализа полученной информации и ее интерпретации	Самостоятельно решает задачу систематизации информации по теме	Способен проанализировать существующую информацию по заданной теме

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
			исследования	
(ПК-5), Готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Теоретические основы физических методов исследования; определения физических величин.	Воспроизводит достаточный объём знаний методов физических исследований	Способен использовать знания теории и методов физических исследований в конкретной исследовательской работе
	Умеет (продвинутый)	Использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач; применять основные физические законы и теории из курса общей физики; понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом	Выполняет физические исследования, используя возможности современных методов	Способен применять методы физических исследований основные физические законы и теории из курса общей физики; понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом
	Владет (высокий)	Навыками использования различных физических законов и теорий для объяснения не исследованных ранее явлений; использования	Решает задачи применения на практике профессиональных знаний теории и методов	Способен использовать методы физических исследований, различные физические законы и теории для объяснения не исследованных ранее явлений

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		физических знаний для прогнозирования протекания различных процессов; применять полученные знания для анализа проблем современной физики;	т протекание различных процессов	
(ПК-7), Способность пользоваться современным и методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Основные принципы и законы экспериментальной и теоретической физики; основные физические явления; методы наблюдений и экспериментальных исследований; границы применимости физических моделей.	Воспроизводит основные современные методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Способен использовать методы наблюдений и экспериментальных исследований
	Умеет (продвинутый)	Творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности; измерять результаты эксперимента; правильно	Выполняет необходимые измерения в процессе эксперимента; правильно выражает физические идеи, количественно формулирует и решает физические	Способен получать необходимые результаты измерений; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин.	задачи, оценивает порядки физических величин	
	Владеет (высокий)	Методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы	Решает задачи обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	Способен самостоятельно пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований
(ПК-8), Способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	Знает (пороговый уровень)	Особенности экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики; теоретические основы разбиения имеющейся сложной проблемы на отдельные	Воспроизводит основные положения экспериментального обоснования основных законов экспериментальной и теоретической физики	Способен использовать знания теоретических основ организации и планирования физических исследований

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
		составляющие с последующим синтезом полученной экспериментальной информации		
	Умеет (продвинутый)	Самостоятельно проводить эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики	Выполняет организацию и планирование физических исследований	Способен в рамках теоретических основ организации и планирования физических исследований провести эксперимент для проверки границ применимости имеющейся гипотезы в области экспериментальной и теоретической физики
	Владеет (высокий)	Практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований; начальными навыками взаимодействия внутри исследовательской группы: разбиение проблемы на составляющие, выбор фронта работы внутри группы	Решает задачи организации и планирования физических исследований	Способен самостоятельно организации и планирования физических исследований
(ПК-11), Способность проектировать,	Знает (пороговый уровень)	Основы педагогического мастерства и связь физики с различными	Воспроизводит основные принципы педагогики	Способен проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами		дисциплинами		
	Умеет (продвинутый)	Применять методы педагогики для последовательности изложения материала и междисциплинарных связей физики с другими дисциплинами.	Применение методов педагогики для последовательности изложения материала и междисциплинарных связей физики с другими дисциплинами.	Способен применять методы педагогики для последовательности изложения материала и междисциплинарных связей физики с другими дисциплинами.
	Владеет (высокий)	Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	Решает задачи проектирования и организации педагогической деятельности	Способен осуществлять анализ и проектирование педагогической деятельности, учитывая междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами

7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 4 недели, 6 зачетных единиц, 198 часов.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы на практике (включая СР студентов и трудоемкость)	Формы текущего контроля
-------	------------------	---	-------------------------

1.	Вводное занятие	Организационная работа: уточнение задач по темам ВКР, составление плана работы, аполнение дневника (2 часа).	допуск
2.	Научная работа (Кафедра теоретической и ядерной физики, Лаборатория аналитической спектроскопии, Лаборатория электронного строения и квантово-механического моделирования, Лаборатория ядерно-аналитических методов, лаборатории других институтов и организаций)	Работа в лабораториях или на кафедрах (организациях) по научной тематике выпускной квалификационной работы; (40 часов, в том числе 14 часов контактной работы). Самостоятельная работа с научной литературой по тематике научных исследований в лаборатории, обработка экспериментальных данных (151 час).	допуск
3.	Итоговое занятие	Подготовка и составление отчета по практике (7 часов). Доклады о результатах работы на заседании кафедры (2 часа)	Дифференцированный зачет

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

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

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

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

самосовершенствованию и самореализации.

9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

Форма отчетности – письменный отчет по практике, дневник практики.

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

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

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

Основная литература

1. Прудников, В.В. Фазовые переходы и методы их компьютерного моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Прудников, А.Н. Вакилов, П.В. Прудников. — Электрон.дан. — М : Физматлит, 2009. — 223 с ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2288
2. Вшивков, С.А. Фазовые переходы полимерных систем во внешних полях [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 368 с. ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30431
3. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика : учебное пособие для физических специальностей университетов в 10 т. : т. 5 . Статистическая физика : ч. 1 / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц ; под ред. Л. П. Питаевского. М.: Физматлит,

2010. - 616 с. НБ «ДФУ»
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675043&theme=FEFU>

4. Боголюбов Н.Н. Логунов А.А. Оксак А.И. Тодоров И.Т. Общие принципы квантовой теории поля. М.: Физматлит, 2006. - 657 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48239
5. Медведев Б.В. Начала теоретической физики. Механика, теория поля, Элементы квантовой механики. М.: Физматлит, 2007. - 600 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59454
6. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика. Том 3. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 800 с.– Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2380>.
7. Brezin E. Introduction to statistical field theory. – Cambridge University Press, 2010. – 178 p. .– Режим доступа: [http://fmipa.umri.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Brezin E. Introduction to statistical field theoBookFi.org_.pdf](http://fmipa.umri.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Brezin_E_Introduction_to_statistical_field_theoBookFi.org_.pdf)
8. Капитонов, И. М. Введение в физику ядра и частиц [Текст] : учебник для вузов / И. М. Капитонов. – М. : Физматлит, 2010. – 512 с. ПОК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:674302>
9. Гончарова, Н. Г. Частицы и атомные ядра. Задачи с решениями и комментариями [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.Г. Гончарова, Б.С. Ишханов, И.М. Капитонов. – М. : Физматлит, 2013. – 448 с. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/59636>
10. Окунь, Л. Б. Элементарное введение в физику элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Б. Окунь. – М. : Физматлит, 2009. – 128 с. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/2274>
11. Лазеры ультракоротких импульсов и их применения : [учебное пособие] / П. Г. Крюков.- Долгопрудный : Интеллект, 2012. 247 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:663914&theme=FEFU>
12. Волновые бесселевы пучки / Л. Н. Пятницкий.- Москва : Физматлит, 2012.- 407 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:675368&theme=FEFU>
13. Лазерная физика. Фундаментальные и прикладные исследования / Г. И. Долгих, В. Е. Привалов ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Тихоокеанский океанологический институт им. В. И.

- Ильичева, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. - Вла-дивосток, 2016. - 351 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:847065&theme=FEFU>
14. Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок / [В. Я. Панченко, В. С. Голубев, В. В. Васильцов и др.] ; под ред. В. Я. Панченко. - М.: Физматлит, 2009. - 665с. (1 экз.)
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:288939&theme=FEFU>
15. Лазерные медицинские системы и медицинские технологии на их основе : [учебное пособие] / В. П. Минаев. - Долгопрудный : Интеллект, 2017. - 347с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:830732&theme=FEFU>
16. Современные лазерно-информационные технологии / Российская академия наук, Институт проблем лазерных и информационных технологий ; под ред. В. Я. Панченко, Ф. В. Лебедева. - М. : Интерконтакт Наука, 2015. - 959с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:803346&theme=FEFU>
17. Оптика и фотоника. Принципы и применения : [учебное пособие : в 2 т.] Т. 2 / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова.- Долгопрудный : Интеллект, 2012.- 780 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:690542&theme=FEFU>
18. Применение нелинейной волоконной оптики : учебное пособие / Говинд Агравал ; под ред. И. Ю. Денисюка.- Санкт-Петербург : Лань, 2011.- 591 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:699611&theme=FEFU>
19. Нелинейная оптика кремния и кремниевых наноструктур / О. А. Акципетров, И. М. Баранова, К. Н. Евтюхов.- М.: Физматлит, 2012.- 543 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:704478&theme=FEFU>
20. Современная оптика и фотоника нано- и микросистем / Ю. Н. Кульчин.- М.: Физматлит, 2016. - 435 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:825800&theme=FEFU>
21. Оптоэлектроника ч. 1 . Физические основы полупроводниковой оптоэлектроники. Когерентная оптоэлектроника / О. Н. Ермаков, А. Н. Пихтин, Ю. Ю. Протасов [и др.].- Москва : [Янус-К], 2010.- 699 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:403145&theme=FEFU>
22. Оптоэлектроника ч. 2 . Оптроника / О. Н. Ермаков, А. Н. Пихтин, Ю. Ю. Протасов [и др.].- Москва : [Янус-К], 2011.- 611 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:404661&theme=FEFU>

23. Приемники оптического излучения и фотоприёмные устройства: учебно-методический комплекс / О. Т. Каменев. - Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008.- 176 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384880&theme=FEFU>
24. Современная лазерная спектроскопия / В. Демтредер ; пер. с англ. М. В. Рябининой, Л. А. Мельникова, В. Л. Дербова.- Долгопрудный : Интеллект, 2014.- 1071 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:771879&theme=FEFU>
25. Лазерные методы дистанционного обнаружения химических соединений на поверхности тел / Л. А. Скворцов.- Москва : Техносфера, 2015.- 207 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:813008&theme=FEFU>

Дополнительная литература

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

ЭК НБ ДВФУ:

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

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

ЭК «Springer.com»:

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

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение – научно-учебная экспериментальная база кафедр, лазерно-искровые и фотоэлектронные, абсорбционные спектрометры, устройства лазерной физики, наноэлектроники и оптоэлектроники в принятых стандартах, спектрометры комбинационного рассеяния, уникальные фемтосекундные лазерные комплексы. Персональные компьютеры и пакеты прикладных программ для моделирования и обработки результатов экспериментов. во время прохождения производственной практики

обучающийся использует современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатываемые программы и пр.), которые находятся в соответствующей производственной организации.

Составитель: к.ф.-м.н., Голик С.С.

Программа практики обсуждена на заседании кафедры, протокол от «___»
_____ 20__ г. № ___/___.