



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра общей и экспериментальной физики



УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

Н.М. Буднев

20 апреля 2023 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики учебная

Наименование практики: Б2.О.01.(У) Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-
исследовательской работы)

Способ проведения практики стационарная

Форма проведения практики: дискретная

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки: Физика конденсированного состояния

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

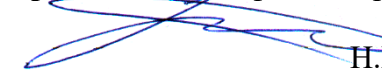
Согласовано с УМК:

физического факультета

Протокол № 38

от « 18 » апреля 2023 г.

Председатель: д.ф.-м.н., профессор

 Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой:

общей и экспериментальной физики

Протокол № 7

от « 31 » января 2023 г.

Зав. Кафедрой д.ф.-м.н., профессор

 Гаврилюк А.А.

Иркутск 2023 г.

Содержание

1. Цели учебной практики	3
2. Задачи учебной практики	3
3. Место учебной практики в структуре ОПОП ВО направления 03.03.02 Физика	3
4. Способ и формы проведения учебной	3
5. Место и время проведения учебной практики	3
6. Планируемые результаты обучения при прохождении учебной практики	4
7. Структура и содержание учебной практики	4
8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике.....	8
10. Формы промежуточной аттестации и формы отчетности по итогам практики	8
11. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике	9
11.1. Шкала оценки и критерии оценки прохождения учебной практики.....	9
12. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики	10
а) основная литература	10
б) дополнительная литература.....	10
в) программное обеспечение	10
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	10
13. Материально-техническое обеспечение учебной практики	11
5. Провести измерения характеристик объектов. Измерить спектры ТСТ, а также спектры оптического поглощения в УФ и видимой областях спектра.	12
Материалы к отчету об исполнении задания.....	12
К защите практики представить следующие документы:	12
Индивидуальное задание для прохождения практики. Календарный план.	12
Отчет о прохождении практики	12

ПРИЛОЖЕНИЕ 1: индивидуальное задание на практику

ПРИЛОЖЕНИЕ 2: индивидуальный план-график

ПРИЛОЖЕНИЕ 3:

1. Цели учебной практики

Основной задачей практики является обучение студентов методам построения и исследования математические модели физических явлений, причем изучение модели проводится методом численного эксперимента с помощью компьютера. В рамках этой задачи студенту предлагается самостоятельно разработать программу, описывающую модель физического явления, а затем по системе заданий изучить само физическое явление. Параметры модели легко изменяются в процессе изучения и представляются в наглядном виде. Такое исследование дополняет реальный эксперимент и позволяет получить полное представление о свойствах физического объекта.

Цель практики – дать студентам представление о современных методах обработки информации и исследования явлений путем их численного моделирования на компьютерах, способствовать развитию их интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации информации.

Данная учебная практика направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, приобретение ими практических навыков и развитие первичных профессиональных навыков и умений по направлению 03.03.02 Физика (профиль «Физика конденсированного состояния»).

2. Задачи учебной практики

Для достижения данной цели ставятся **задачи**:

- познакомить студентов с работой персонального компьютера, с приемами и методами программирования в операционных системах Windows и Linux; с основами построения численной модели физического явления.
- освоить приемы и методы программирования в операционных системах Windows и Linux;
- изучить основы построения численной модели физического явления;
- освоить приемы исследования физических явлений на примере их модели;
- формирование у студентов навыков исследовательской деятельности, овладение инструментальными и экспериментальными видами работ.

3. Место учебной практики в структуре ОПОП ВО направления 03.03.02 Физика

Данная практика относится к блоку Б2, является обязательной и предназначена для студентов второго курса.

При изучении курса требуется знание разделов и тем следующих дисциплин:

- основы физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, атомная и ядерная физика);
- высшая математика (математический анализ, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление, элементы вычислительной математики, теория вероятностей и математическая статистика)

4. Способ и формы проведения учебной

Практика является учебной, поэтому она проводится в форме непрерывных практических занятий (на которых студент работает самостоятельно) в течение всего семестра в учебной лаборатории кафедры. Способ проведения: стационарная.

5. Место и время проведения учебной практики

Практика проводится в лаборатории “Люминесценции кристаллов и физики лазерных сред”, находящейся непосредственно в корпусе физического факультета ИГУ.

Практика проходит в четвертом семестре согласно учебному плану в течение 40 часов.

6. Планируемые результаты обучения при прохождении учебной практики

Обеспечиваемые компетенции. Данная учебная практика, согласно положениям, федерального государственного образовательного стандарта высшего образования при подготовке бакалавра по направлению 03.03.02 Физика, позволяет студенту приобрести следующие компетенции:

- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-3 УК-1	ИДК ОПК.3.1 Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных данных с помощью современных информационных технологий ИДК УК.1.1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач	Знает: методы формирования научно-технических отчетов по результатам выполненной работы Умеет: • решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств; • четко формулировать выводы; • работать самостоятельно, бесконфликтно работать в творческом коллективе. Владеет: • основными методами, способами и средствами получения (сбора), хранения, переработки, анализа и обработки информации в области физических исследований; • методами обработки результатов исследования с использованием средств вычислительной техники и программного обеспечения.
	ИДК ОПК.3.3 Использует современные информационные технологии для исследования и моделирования физических явлений и процессов в сфере своей профессиональной деятельности	Знает: классификацию и принципы построения математических моделей физических процессов и явлений; методы математического моделирования физических явлений и процессов. Умеет: использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов.

7. Структура и содержание учебной практики

Объем учебной практики, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), и сроки её проведения определяются учебным планом и составляет 4 зет. Контактная работа (в том числе, консультации с руководителем практики от Университета) - 59 часов, включая время, отведенное на сдачу зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4		
Аудиторные занятия (всего)	40		40		
В том числе:		-	-		
Лекции					
Лабораторные работы (ЛР)	40		40		
КСР					
Самостоятельная работа (всего)	85	44	41		
В том числе:			-		
Выполнение практических заданий	6	4	2		
Проведение физического эксперимента	11	6	5		
Подготовка отчетов по каждой работе	68	34	34		
Консультации	3	2	1		
Подготовка к зачету. Контроль.	16	8	8		
Контактная работа (всего)	59	10	49		
Вид промежуточной аттестации (<u>зачет</u> , экзамен)			<u>зач</u>		
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	144	54	90		
	4,0	1,5	2,5		

План – график учебной практики

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семин	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Структура и функционирование измерительно-вычислительной системы	Принцип преобразования аналоговой информации в цифровую				8	18	26
2.	Колебания шарика в вязкой среде	Исследование компьютерной модели нелинейного маятника с затуханием				8	18	26
3.	Теплоперенос в однородном металлическом стержне	Метод сеток для численного решения нестационарного уравнения теплопроводности				8	18	26
4.	Дифракционные явления	Дифракция на длинной прямоугольной щели				8	18	26
5.	Обработка	Погрешности				8	13	21

	результатов физических измерений	измерений. Корреляция и регрессия.						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

На первом собеседовании в начале семестра проводится инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Структура и содержание учебной практики

№	Раздел (этап) практики	Вид работ, связанный с будущей профессиональной деятельностью и объем часов		Код формируемой компетенции	Формы текущего контроля
1	2	3		4	5
1		Инструктаж по охране труда и технике безопасности	2		Регистрация в журнале
2	Раздел 1. Структура и функционирование измерительно- вычислительной системы. Принцип преобразования аналоговой информации в цифровую. Элементы ИВС.	Практическое и творческое задания	6	ОПК-3	собеседование
3	Раздел 2. Колебания шарика в вязкой среде Нелинейные колебания в вязкой среде. Компьютерная модель нелинейного маятника. Элементы гидродинамики.	Практический эксперимент	8	ОПК-3 УК-1	Отчёт, ответы на контрольные вопросы, собеседование
4	Раздел 3. Теплоперенос в однородном металлическом стержне Уравнение теплопроводности. Метод сеток для численного решения нестационарного уравнения теплопроводности.	Практический эксперимент	8	ОПК-3 УК-1	Отчёт, ответы на контрольные вопросы, собеседование
5	Раздел 4. Дифракционные	Практический эксперимент	8	ОПК-3 УК-1	Отчёт, ответы на

	явления Дифракция на длинной прямоугольной щели.				контрольные вопросы, собеседование
6	Раздел 5. Обработка результатов физических измерений Погрешности измерений. Корреляция и регрессия.	Практический эксперимент	8	ОПК-3	Отчёт, ответы на контрольные вопросы, собеседование

Перечень практических и лабораторно-экспериментальных заданий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо- емкость (часы)	Оценочные средства	Форм ируе- мые компе- тении
1	2	3	4	5	6
1.	1	Методы решения уравнений с граничными условиями (краевая задача).	8	практ. и твор. задания, собес.	ОПК3 УК-1
2.	2	Исследование компьютерной модели нелинейного маятника с затуханием	8	практ. и твор. задания, собес	
3.	3	Метод сеток для численного решения нестационарного уравнения теплопроводности	8	практ. и твор. задания, собес	
4.	4	Дифракция на длинной прямоугольной щели	8	практ. и твор. задания, собес	
5.	5	Обработка результатов физических измерений	8	практ. и твор. задания, собес	

План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количес- тво часов
1.	Все темы	Выполнение практической работы, составление отчета	Выполнить задания лабораторной работы, оформить отчет, написать выводы, рассчитать	Вся рекомендуемая литература	80

			погрешность эксперимента, ответить на контрольные вопросы		
2.	Текущие консультации				3
3.	Подготовка к зачету				5

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Самостоятельная работа реализуется:

- 1) Непосредственно в процессе в лаборатории при выполнении практических заданий.
- 2) В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- 3) В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Границы между этими видами работ достаточно размыты, а сами виды самостоятельной работы пересекаются. Таким образом, самостоятельная работа студентов может быть как в лаборатории, так и вне ее.

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике

Студент в течение семестра должен выполнить определённое количество практических заданий. Контроль самостоятельной работы осуществляется при проверке созданной студентом компьютерной программы управления определенным физическим процессом по теме соответствующего раздела. Преподаватель оценивает работоспособность программы, её завершенность, гибкость, универсальность и рациональность. Кроме того, студент должен провести физический эксперимент с помощью современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта, используя созданную им самим программу, оформить и защитить отчет. Форма промежуточной аттестации: зачёт с оценкой. Студенты по итогам учебной практики представляют отчет по всем выполненным работам. Отчеты хранятся в специально выделенной папке.

В начале семестра студенты проходят инструктаж по технике безопасности, получают индивидуальное задание и индивидуальный план-график. Оформление отчетов осуществляется в конце семестра после выполнения всех работ и собеседования с преподавателем. На оформление отчетов в индивидуальном плане-графике отводится 1-2 дня в конце учебной практики.

10. Формы промежуточной аттестации и формы отчетности по итогам практики

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется руководителем от ФГБОУ ВО «ИГУ» в процессе наблюдения за практической деятельностью обучающимся при выполнении видов деятельности, связанных с будущей профессией, изучения отчетных документов, включая характеристику руководителя практики от профильной организации (при наличии).

К концу четвертого семестра студент должен показать и защитить отчеты по всем практическим заданиям. Защита отчета происходит в форме собеседования. После сдачи отчета и собеседований студенту может быть выставлена оценка.

11. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Промежуточная аттестация проводится в установленный расписанием учебных занятий день в форме зачета.

Студент должен выполнить все работы: изучить теорию, провести эксперимент, объяснить результаты. Оформление отчетов осуществляется в конце семестра после выполнения всех работ и собеседования с преподавателем. По итогам практики, на основании предоставленных отчетов и результатов собеседований преподаватель выставляет оценку каждому студенту индивидуально.

11.1. Шкала оценки и критерии оценки прохождения учебной практики

Примерные критерии оценки практической подготовки студента на защите отчета по практике:

- корректность формулирования цель и определение задачи по теме исследования во время учебной практики
- умение устанавливать приоритеты и методы решения поставленных задач
- обоснованность выбора теоретических и экспериментальных методов исследования
- степень владения современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач
- качество и полнота анализа полученных результатов, и способность интерпретировать полученные данные
- умение объективно оценивать полученные результаты измерений и сопоставлять их с результатами расчетов, вычислений
- способность работать в составе малых групп, принимать участие в интерпретации экспериментальных данных, составлении отчётов по теме исследований
- умение делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

а) основная литература

1. Эксперимент с компьютерной поддержкой [Текст] : учеб. пособие / О. О. Глазунов [и др.] ; рец.: А. Г. Ченский, В. Б. Иванов ; Иркутский гос. ун-т, Физ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 73 с. ; 20 см. - (Компьютерные технологии в физике). - ISBN 978-5-9624-1103-3. – (51 экз.)
2. Красов, В. И. Компьютерное моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Красов. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-1066-1
3. Информатика и программирование. Основы информатики : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Н. И. Парфилова, А. В. Пруцков, А. Н. Пылькин; под. Ред. Б.Г. Трусова. – М.: Издат. центр "Академия", 2012. – 256 с. – Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-7695-8144-1
4. Зайдель, А.Н. Ошибки измерений физических величин [Электронный ресурс] / А. Н. Зайдель. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2009. - 112 с. : ил., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0643-2

б) дополнительная литература

- 1) Алдошин, Г. Т. Теория линейных и нелинейных колебаний [Электронный ресурс] / Г. Т. Алдошин. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2013. - 320 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1460-4
- 2) Курс физики [Электронный ресурс] : в 3 . / Савельев И. В.,. - Электрон. текстовые дан. . - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. – Т. 2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И. В. Савельев, Т. 2. - 5-е изд., стер. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 468 с. - ISBN 978-5-8114-0686-9

в) программное обеспечение

На каждом компьютере с предустановленной ОС Windows 8 установлены следующие программные пакеты: MinGW, Geany, Gnuplot, Modellus, LibreOffice. Все прикладное программное обеспечение Freeware. Имеются списки заданий и методическое руководство в электронном и печатном виде.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- в системе образовательного портала ИГУ (<http://educa.isu.ru/>) размещены методические материалы и задания по Учебной практике;
- Сайты пакетов программирования: <http://modellus.fct.unl.pt/>, <http://www.wolfram.com/>
 - • ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
 - • ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
 - • ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
 - • ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>

13. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Применять полученные знания на практике студенты могут в специальной лаборатории “Компьютерных технологий в физическом эксперименте”, находящейся непосредственно в корпусе физического факультета ИГУ. На компьютерах с предустановленной Windows 8 установлено необходимое программное обеспечение MinGW gcc, Geany, Gnuplot, LibreOffice (все программные пакеты freeware) и имеют доступ к локальной сети университета и выход в Интернет.

Разработчики:

Подпись доцент, к.ф.-м.н. Н.Т.Максимова

(занимаемая должность) (инициалы,
фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики ИГУ
« 31 » января 2023 г., протокол № 7.

зав. кафедрой  А.А.Гаврилюк

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

студента _____
 группы 01211 курса 2
 направление, профиль _____
 в период с «__»__ 20__ г. по «__»__ 20__ г.

Содержание задания

1. Проведение исследовательской работы в рамках темы: «Исследование электрофизических и оптических процессов в дисперсных средах» _____
2. Ознакомиться с информационными источниками, подтверждающими актуальность проводимых исследований в предложенном направлении.
3. Ознакомиться с методами и необходимым оборудованием, позволяющими решить поставленные задачи. _____
4. Получить первичные данные, имеющиеся в литературных источниках, об объектах исследования
5. Провести измерения характеристик объектов. Измерить спектры ТСТ, а также спектры оптического поглощения в УФ и видимой областях спектра.

Краткие указания к выполнению задания

В отчете должны быть: цель работы, таблица экспериментальных данных (при наличии), экспериментальные графики, результаты вычислений, четко сформулированные выводы.

Материалы к отчету об исполнении задания

К защите практики представить следующие документы:

Индивидуальное задание для прохождения практики. Календарный план.

Отчет о прохождении практики

Дата выдачи индивидуального задания: «__»__ 20__ г.

Руководитель практики _____ к.ф.-м.н., доцент _____ —
 (подпись) (уч. звание, уч. степень, должность) (Ф.И.О.)
 «__»__ 20__ г.

Задание принял к исполнению студент _____
 (подпись) (Ф.И.О.)
 «__»__ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ общей и экспериментальной физики

_____ д.ф.-м.н., проф. _____ Гаврилюк А.А.
 (подпись) (уч. звание, уч. степень, должность) (Ф.И.О.)
 «__»__ 20__ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН (ГРАФИК)
ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

группы 01211 курса 2
 направление, профиль 03.03.02 Физика,
 в период с « » 20 г. по « » 20 г.

Дата	Краткое содержание работы	Отметка о выполнении, подпись руководителя
	Получение задания на практику и плана-графика прохождения учебной практики. Получение инструктажа по технике безопасности при прохождении учебной практики.	
	Вводный инструктаж. Рассмотрение особенностей научной работы, проводимой в лаборатории НИИПФ. Составление рабочего графика на весь период прохождения учебной практики.	
	Знакомство с методами проводимых исследований и используемым оборудованием, а также практикой их использования.	
	Сбор и проведение анализа теоретического материала. Знакомство с информационными источниками, подтверждающими актуальность проводимых исследований в рамках предложенной научной работы.	
	Подготовка объектов исследования Подготовка плана экспериментальной работы по теме исследования.	
	Знакомство с устройством и экспериментальными возможностями установки по исследованию спектров термостимулированных токов. Знакомство с устройством измерительной ячейки. Проведение измерений	
	Обработка полученных экспериментальных данных. Построение спектральных характеристик.	
	Подготовка и написание отчета	
	Представление отчета по результатам практики. Доклад на заседании кафедры с представлением презентации полученных научных данных	



Приложение 3.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Физический факультет

Физический факультет

Кафедра общей и экспериментальной
физики

Зав. кафедрой, д.ф.-м.н.

Гаврилюк А.А. _____

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Руководитель

доцент кафедры общей и
экспериментальной физики к.ф.-м.н.

. / _____

Студент гр. 01211

_____ / _____

Работа защищена

с оценкой _____

«_____» _____ 20__ г.

Протокол № _____

Нормоконтролер

_____ Голыгин Е.А..

Иркутск 2023