



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

2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля): Б2.В.03 (Пд) Преддипломная практика

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
А.А. Гаврилюк

Иркутск 2023 г.

Содержание

1. Тип практики	3
2. Цели и задачи практики	3
3. Место практики в структуре основной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата.....	3
4. Способы и формы проведения практики.....	3
5. Место и время проведения практики.....	3
6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения преддипломной практики.....	4
7. Структура и содержание практики	4
8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на научно-исследовательской практике	6
9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов во время преддипломной практики	7
10. Формы промежуточной аттестации (по итогам преддипломной практики).....	9
11. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике	9
12. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики	12
13. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.	14

1. Тип практики

Тип данной преддипломной практики: научно-исследовательская работа (НИР).

2. Цели и задачи практики

Главной целью преддипломной практики бакалавров является подготовка студентов к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра и к будущей деятельности в качестве работника, закрепление полученных теоретических знаний, приобретение новых знаний и практических навыков по специальности, а также подбор теоретического и экспериментального материала для выпускной квалификационной работы; приобретение педагогических и практических навыков, формирование профессиональных и профильно-специализированных компетенций (ПК-2, ПК-3) в сфере профессиональной деятельности: в области физики конденсированных сред.

Задачи практики

Достижение указанной выше цели при прохождении данной практики осуществляется путем решения следующих задач:

- совершенствование навыков сбора, систематизации и анализа информации, необходимой для решения задач в сфере физических исследований;
- приобретение навыков работы с оборудованием для физических экспериментов;
- формирование навыков работы со специальной литературой, ознакомление с основными научными работами и направлениями исследования кафедры, организации или предприятия, на базе которого проводится практика;
- овладение методиками физических исследований при проведении физического эксперимента на современном оборудовании;
- сбор фактического материала по научно-исследовательской проблеме в соответствии с дипломным проектом;
- математическая обработка результатов исследований;
- рассмотрение возможностей внедрения результатов, полученных во время преддипломной практики;

3. Место практики в структуре основной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата

Преддипломная практика опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплин базового и вариативного компонентов ОПОП, а также на опыт и практические навыки, полученные студентами в рамках прохождения учебной практики и выполнения производственной практики.

Опыт, практические навыки и материалы, полученные в ходе прохождения данной практики используются студентами для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

4. Способы и формы проведения практики

Практика носит стационарный характер и проводится в концентрированной форме, отдельно от других типов практик, непрерывно в течение четырех недель перед государственным экзаменом (в восьмом семестре).

5. Место и время проведения практики

Практика проводится стационарно (в пределах города Иркутска) в следующих учебных и научных лабораториях:

- в лабораториях выпускающей кафедры;

- в лабораториях Института Геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН г.Иркутск;
- в лабораториях научно-исследовательского института прикладной физики ИГУ.
- В лабораториях Института Лазерной Физики СО РАН г. Иркутск.

Данная практика может проводиться также и в других государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую и/или научно-производственную деятельность в области физики после заключения соответствующего договора.

Все подразделения университета, где обучающиеся проходят преддипломную практику, обладают необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

В соответствии с решением Ученого совета факультета данный вид практики является обязательным и проводится в первую очередь для выполнения выпускной квалификационной работы (в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» профиль: физика конденсированного состояния

Профиль «Физика конденсированного состояния».

В процессе прохождения практики студенты активно участвуют в научно-исследовательской работе на кафедре общей и экспериментальной физики, в отделах НИИ прикладной физики ИГУ, в лабораториях Института Геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН г.Иркутск, в лабораториях ИФ Института Лазерной Физики СО РАН г. Иркутск .

В рамках данной ОПОП преддипломная работа выполняется обучающимися в конце 8-го семестра в течение 288 часов (8 ЗЕТ). Согласно утвержденному учебному плану данная практика проводится непрерывно после окончания теоретического обучения.

По решению выпускающей кафедры допускается индивидуальное прохождение практики на предприятиях, ведущих деятельность, соответствующую направлению практики. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данной категории обучающихся.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения преддипломной практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

ПК-2

Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

ПК-3

Способность публично представлять результаты своей научной деятельности

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 8 зачетных единицы, 288 часов.

Особенность преддипломной практики заключается в том, что она проводится по индивидуальному плану и содержание её определяется, главным образом, задачами выпускной квалификационной работы.

Преддипломная практика включает следующие ниже разделы.

№	Раздел (этап) практики	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап	
	- знакомство обучающихся с целями практики, её сроками и критериями оценки - ознакомление с организацией и методами работы в лаборатории	Собеседование
	- инструктаж по технике безопасности, - сдача правил по технике безопасности (при необходимости)	Журнал по технике безопасности
	- составление и подписание договоров в соответствии с приказом о направлении студентов на практику (при необходимости)	Договор на прохождение практики (при необходимости)
	- выбор темы исследований с учетом рекомендации кафедры; - поиск и изучение информации из всевозможных источников (литература, периодика, конференции, Интернет и другие материалы) о предметной области, о существующих методах, подходах и классификациях - определение объекта и предмета исследования; - обоснование актуальности выбранной темы.	Собеседование
2.	Основной этап	
	- сбор, обработка, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы, постановка задачи; - овладение методами проведения исследования (анализа, сравнения, классификации, систематизации и обобщения и др.); - выбор необходимых методов исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования; - формулирование и разрешение задач, возникающих в ходе выполнения НИР; - участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении исследований по теме работы; - установление тесных связей интересов студента с научно-образовательным направлением кафедры, укрепление его творческих контактов с преподавателем в процессе обучения.	В процессе практики текущий контроль за работой студента, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций и собеседований. Заполняется дневник практики (при наличии)

3.	Заключительный этап	
	- Проведение статистической обработки экспериментальных данных, анализ результатов и предоставление их в виде завершенных научно-исследовательских разработок (отчета по практике, тезисов докладов, научной статьи, выпускной квалификационной работы); - составление и оформление отчета по практике в соответствии с требованиями. - получение отзыва непосредственного руководителя практики о проделанной работе; - защита студентом отчета по преддипломной практике на заседании кафедры.	По окончании практики на выпускающей кафедре проводится защита отчетов обучающихся.

Ниже показаны распределение компетенций и примерное количество часов по этапам.

	Этапы практики		
	Подготовительный этап	Основной этап	Заключительный этап
Количество часов (ЗЕТ)	16 (0,4)	216 (6,6)	36 (1)
Компетенции			
ПК - 2	ПК - 2	ПК - 2	ПК - 2
ПК-3	ПК-3	ПК-3	ПК-3

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

Основной образовательной технологией, используемой на преддипломной практике, является интерактивное общение студента и руководителя практики, а также с сотрудниками кафедры и других подразделений университета (при необходимости). Перед началом практики студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. В соответствии с заданием на практику, совместно с руководителем, студент составляет план прохождения практики, включая детальное ознакомление с проводимыми в лаборатории научными исследованиями, методами организации работы, изучение методов исследования, выполнение конкретной научно-исследовательской работы, сбор материалов для курсовой работы бакалавра. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики.

При подготовке литературного обзора по теме исследования используются материалы электронных библиотек и электронные базы учебно-методических ресурсов, указанных в п.12 настоящей программы, а также электронный ресурс библиотеки ИГУ (<http://library.isu.ru/ru>)

Научно-производственной технологией, используемой во время преддипломной практики, является технология внедрения студента в решение научно-производственных задач

выпускающей кафедры, других структурных подразделений организации (в том числе и внешней при наличии договора о сотрудничестве), обеспечивающая:

- сбор и компоновку научно-технической документации с целью углубленного исследования предметной области и подготовки материала для ВКР;
- непосредственное участие студента в решении научно-производственных задач выпускающей кафедры, организации, учреждения или предприятия (выполнение достаточно широкого спектра работ, связанных с отработкой профессиональных знаний, умений и навыков).

При прохождении практики в учебно-научных лабораториях кафедр и других подразделениях, а также в производственных условиях студент имеет доступ к типовому программному обеспечению, пакетам прикладных программ и Интернет-ресурсам ИГУ. Кроме того, на физическом факультете имеются аудитории для самостоятельной работы студентов, в которых обучающиеся могут работать с электронными системами и готовить материалы для отчета.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов во время преддипломной практики

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 и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Самостоятельная работа преддипломной практики реализуется:

- 1) непосредственно в процессе выполнения научно-практической работы;
- 2) в контакте с руководителем вне рамок расписания - на консультациях по техническим вопросам, в ходе творческих контактов, 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 за ее пределами.

Учебно-методическим обеспечением преддипломной практики является основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении профессиональных дисциплин, периодические издания, учебно-методические пособия университета и другие материалы, связанные с тематикой НИР лаборатории, где проходят практику студенты.

В процессе прохождения практики студенты используют типовое программное обеспечение, пакеты прикладных программ и Интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения проблемы.

№	Этапы практики	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость (в часах)
1.	Подготовительный этап , включающий собрание руководителя практики вуза со студентами, знакомство с целями преддипломной практики, её сроками и критериями оценки, выбор темы исследований с учетом рекомендации кафедры, постановку	Оформление индивидуального плана-графика, задания и/или дневника практики. Самостоятельное ознакомление с правилами техники безопасности.	16

	экспериментальной части работы научным руководителем, инструктаж по технике безопасности		
2.	Основной этап. Экспериментальный, исследовательский) этап, обработка и анализ полученной информации	Проведение эксперимента. Оформление дневника практики (при наличии). Литературный обзор по теме исследования. Самостоятельное изучение теоретических вопросов.	216
3.	Заключительный этап.	Оформление отчета практики. Оформление дневника практики (при наличии). Самостоятельное изучение теоретических вопросов. Подготовка и репетиция доклада.	36

Кроме того, в рамках преддипломной практики используются:

- **диалоговые технологии**, связанные с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества в ходе постановки и решения научно-исследовательских задач;
- **информационно-развивающие технологии**, позволяют использование мультимедийного оборудования при проведении и защите практики, а также получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно;
- **лично-ориентированные технологии** обучения направлены на выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом его интересов и предпочтений.

Самостоятельная работа, связанная с выполнением индивидуального задания, направлена на приобретение инструментальных компетенций в виде комплекса профессиональных знаний и умений анализировать частные задачи выбранного научного исследования: владение математическим аппаратом, используемом при построении физических моделей, знание размерностей и единиц физических величин, использование инструментария современных информационных технологий. Так же данная самостоятельная работа при выполнении экспериментальной части направлена на развитие инструментальных и общенаучных компетенций путем освоения техники эксперимента на современных приборах и аппаратуре, выполнения анализа экспериментальных результатов на основе имеющихся теоретических моделей с использованием современных информационных технологий, защиты достоверности результатов измерений с привлечением методов статистической обработки и сопоставлением с результатами других авторов.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам преддипломной практики)

По окончании практики студент-практикант составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики. Отчет должен быть оформлен согласно всем требованиям, предъявляемым к данному типу работ.

По окончании практики студент выступает с докладом перед комиссией на заседании выпускающей кафедры. В состав комиссии входят руководитель практики от вуза и руководитель практики от внешней организации (в случае, если студент проходил практику там, с учетом наличия соответствующего договора).

Оценка по практике или зачет приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из высшего учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом вуза.

Форма промежуточной аттестации (по итогам преддипломной практики) – зачет с оценкой.

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

Система оценки качества прохождения практики предусматривает следующие виды контроля:

- текущий контроль;
- промежуточная аттестация.

Текущий контроль осуществляется руководителем от организации и руководителем от ИГУ. Проводится в форме собеседования, посещения баз практики, предварительной проверки материалов отчета по практике. Промежуточная аттестация проводится в виде защиты отчета на заседании выпускающей кафедры. При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля (в том числе отзыв руководителя).

Для защиты отчета студент должен предоставить:

- индивидуальный план-график и/или дневник;
- отчет по практике, включающий текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных программой практики задач, и сделанный в соответствии с установленными правилами оформления;
- отзыв руководителя практики о работе студента в период практики с оценкой уровня и оперативности выполнения им задания по практике, отношения к выполнению программ практики и т.п.

Без предоставления перечисленных документов студент к защите не допускается.

Отчет по практике выполняется в виде пояснительной записки, сброшюрованной из стандартных (формата А4) листов бумаги, и оформляется в соответствии с требованиями. Защита практики проводится публично в виде презентации отчета. Комиссия, состоящая из преподавателей выпускающей кафедры (не менее 3 человек), оценивает степень освоения студентом практических методов исследования, умение грамотно и доступно излагать информацию. При выставлении зачета (дифференцированного) по практике учитывается отзыв руководителя, содержание отчета, качество доклада, ответы на вопросы комиссии.

Все заявленные в разделе 6 компетенции формируются в процессе обучения и закрепляются во время преддипломной практики в основном ее этапе.

№ п/п	Компетенция	Уровень формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценки
1.	ПК-2	Знать	методы разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы; методы сбора и анализа научной информации по теме дипломной работы; методы постановки	ВКР. Способность самостоятельно, полно и качественно представить научную картину мира, адекватную современному уровню знаний с использованием законов и методов физики, с использованием

			пилотного эксперимента по теме дипломной работы, методы оформления законченных теоретических и экспериментальных результатов исследования.	необходимого математического аппарата. Отзыв научного руководителя.
		Уметь	проводить научные исследования в теоретической или экспериментальной форме по теме дипломной работы; оформлять результаты научных исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.	
		Владеть	навыками проведения научных исследований в теоретической или экспериментальной форме по теме ВКР; оформления результатов научных исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях; разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей.	
3.	ПК-3	Знать	Цель своей работы, какие результаты ожидаются в результате выполнения планируемых экспериментов	ВКР. Способность: самостоятельно, качественно и в полном объеме проводить необходимый и достаточный расчёт физических параметров; представлять схемы экспериментальных установок различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и поставленной задачей. Грамотное оформление полученных результатов и данных, включая рисунки, таблицы, графики. Отзыв научного руководителя.
		Уметь	Анализировать результаты предыдущих исследований, находить ноу-хау в проведенных экспериментах	
		Владеть	навыками проведения научных исследований в теоретической или экспериментальной форме по теме ВКР; оформления результатов научных исследований в виде статей и докладов на научно-	

			технических конференциях; разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей.	
--	--	--	---	--

Отчет о преддипломной практике должен соответствовать заданию, полученному от непосредственного руководителя, включать в себя предварительные выводы и обсуждение полученных результатов. Он может в полном объеме впоследствии быть включен в состав выпускной квалификационной работы (если обучающийся продолжит свою научную деятельность по тому же направлению).

В период прохождения практики руководитель практики от организации и/или руководитель практики от ИГУ составляют Отзыв (общую характеристику) о работе студента заверяя ее подписью (и печатью при необходимости).

Оценивание результатов прохождения практики осуществляется комиссией с использованием следующих ниже критерий.

№ п/п	Оценка	Критерий
1.	отлично (зачтено)	Полностью выполнено задание, данное руководителем. Демонстрирует высокий уровень знаний, умений. Проявляет полную самостоятельность и инициативу.
2.	хорошо (зачтено)	Полностью выполнено задание, данное руководителем. Демонстрирует достаточно высокий уровень знаний и умений. Проявляет самостоятельность и инициативу. Допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них
3.	удовлетворительно (зачтено)	Задание руководителя выполнено не полностью. Демонстрирует достаточный уровень знаний и умений. Не проявляет самостоятельность и инициативу. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при выявлении причинно-следственных связей и формулировке выводов
4.	Не удовлетворительно (не зачтено)	Задание не выполнено. Изложение материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, не исправляемые даже с помощью преподавателя. Не самостоятелен, не проявляет инициативы.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

Во время прохождения практики студент использует различную литературу согласно выбранной тематике исследований. **Полный список использованных бакалавром источников указывается им самим в отчете практики.**

а) основная литература

- 1) Дегтярев, В. М. Компьютерная геометрия и графика [Электронный ресурс] / В. М. Дегтярев. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2013. - Режим доступа: ЭБ "Академия". (Электронный ресурс)
- 2) Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я. Проектирование цифровых устройств [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Москва : Лань", 2012. - 888 с., ISBN 978-5-8114-1265-5 (электронный ресурс, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68474)
- 3) Раджабов Е.А. Спектроскопия атомов и молекул в конденсированных средах: учеб. Пособие.- Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013.-107с.-(Методы экспериментальной физики конденсированного состояния). - ISBN 978-5-9624-0882-8 (электронный ресурс)
- 4) Егранов А.В. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом: учеб. Пособие.- Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013.-120с.-(Методы экспериментальной физики конденсированного состояния). ISBN 978-5-9624-0884-2 (электронный ресурс)
- 5) Шалаев А.А. Основы физического материаловедения. Часть1. : учеб. Пособие.- Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013.-159с.-(Методы экспериментальной физики конденсированного состояния). - ISBN 978-5-9624-0883-5 (электронный ресурс)
- 6) Шендрик Р.Ю. Введение в физику сцинтилляторов- учеб. Пособие.- Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013.-105с.-(Методы экспериментальной физики конденсированного состояния). - ISBN 978-5-9624-0885-9 (электронный ресурс)
- 7) Мартынович Е.Ф. Центры окраски в лазерных кристаллах.- Иркутск: Изд-во ИГУ, 2004.-227с.-(Методы экспериментальной физики конденсированного состояния). - ISBN 5-7430-0772-1 (электронный ресурс)
- 8) Оптика: лаб. Практикум/сост.: Л. И. Щепина, В.В. Чумак, В.В. Лызганов.- Иркутск: Издательство ИГУ, 2019.-163 с. ISBN 978-5-9624-1754-7 (электронный ресурс)

б) дополнительная литература

9. Материалы 19 Международной молодежной конференции по люминесценции и лазерной физике. Иркутск, Россия, 3-8 июля 2023.- Иркутск: Издательство ИГУ, 2023.-247 с.
10. Баныщикова, М. А. Компьютерная геометрия и графика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / Томский гос. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - Электрон. текстовые дан. - Томск: Изд-во ТГУ, 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см.
11. Киттель, Чарльз. З. Введение в физику твердого тела [Текст] / Ч. Киттель. - 2-е изд., стер., Перепечатка с изд. 1978 г. - М. : МедиаСтар, 2006. - 791 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 769-791. (5 экз.)
12. Гинзбург, Илья Файвильевич. Введение в физику твердого тела [Текст]: Основы квант. механики и стат. физики с отдельными задачами физики твердого тела: Учеб. пособие / И. Ф. Гинзбург. - СПб.: Лань, 2007. - 537 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 536-537. - ISBN 978-5-8114-0721-7 (11 экз.)
8. Амосов, А. А. Вычислительные методы [Электронный ресурс] / А. А. Амосов, Н. В. Копченкова, Ю. А. Дубинский. - Москва : Лань", 2014. - 672 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Предметный указатель: с. 655-666. - Библиогр.: с. 648-654 (27 назв.). - ISBN 978-5-8114-1623 (электронный ресурс)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- | | | |
|----|--|--------------|
| 1) | глобальной сети Интернет | сервисы |
| 2) | сервисы глобальной сети Интернет | стандартные |
| | http://library.isu.ru/r | |
| 3) | «Библиотек» https://isu.bibliotech.ru/ | ЭЧЗ |
| 4) | http://e.lanbook.com/ | ЭБС «Лань» |
| 5) | «Руконт» http://rucont.ru | ЭБС |
| 6) | «Айбукс» http://ibooks.ru | ЭБС |
| 7) | cherCAD - представляет собой универсальную среду для проектирования и создания электрических схем с интегрированным симулятором смешанного моделирования | LTspice/Swit |
| 8) | 2-мерная САПР с открытым исходным кодом, предназначенная для создания машиностроительных чертежей и архитектурных планов. | LibreCAD — |
| 9) | ресурсы Научной библиотеки Иркутского университета | Электронные |
| - | книг и рукописей; | БД редких |
| - | «Коллекция Н. С. Романова»; | БД |
| - | «Библиотека Н. О. Шаракшиновой»; | БД |
| - | «Иностранная литература»; | БД |
| - | «Американистика»; | БД |
| - | «Коллекция «Оксфорд»; | БД |
| - | «Электронные издания»; | БД |
| - | «Авторефераты диссертаций»; | БД «Учебно- |
| - | методическая литература»; | ЭК |
| - | периодических изданий; | БД «Книги |
| - | библиотеки Иркутского МИОНа». | «Статьи. |
| - | Точные и естественные науки»; | «Научные |
| - | журналы JDP» | |

13. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения преддипломной практики

Лаборатории физического факультета ИГУ располагают комплексом современного научного и технологического оборудования, обеспечивающего надлежащий уровень преддипломной практики для бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 «Физика».

В частности, на физическом факультете ИГУ располагается следующее экспериментальное оборудование:

- Серийный модернизированный вакуумный пост ВУП-5, снабженный магнетронной распылительной системой, обеспечивающей проведение технологических процессов ионно-плазменного нанесения диэлектрических и металлических пленок наноразмерной толщины на подложки разного вида и их модификацию, в т.ч., формирование в диэлектрических пленках металлических наночастиц для задач нано- и оптоэлектроники.
- Плазменный реактор на основе СВЧ-печи для проведения плазменной обработки и модификации элементов опто- и микроэлектроники.
- Ионный имплантер на основе импульсного вакуумно-дугового разряда (разработка Института сильноточной электроники СО РАН, г. Томск), обеспечивающий имплантацию ионов металлов в подложки разного вида, предназначенных, в частности, для создания нового класса оптических сред, содержащих наночастицы металлов.
- Спектрофотометры фирмы Shimadzu и Hitachi.
- Лазеры ЛГ-75 ($\lambda = 632,8$ нм, $W = 25$ мВт); ЛПМ-11 ($\lambda = 441,6$ нм, $W = 7,5$ мВт); ЛТИПЧ-8 (вторая гармоника $\lambda = 532$ нм, максимальная плотность мощности воздействия $-W_{\max}=3$ МВт/см²; четвертая гармоника $\lambda=266$ нм; частота повторения импульсов $\nu=12,5$ Гц, длительность импульса $\tau=10$ нс, $n=10^4$ импульсов, средняя мощность $W=1$ мВт).

Направления подготовки бакалавров могут быть существенно расширены за счет привлечения научного потенциала институтов СО РАН

Для проведения преддипломной практики и выполнения исследований в области физического материаловедения НОЦ СО РАН обладает современной экспериментальной базой.

- Лазерный конфокальный сканирующий люминесцентный микроскоп с временным разрешением Micro Time 200

-Экспериментальная база включает в себя спектрофотометр Perkin-Elmer Lambda 950, работающий в диапазоне 180-3000 нм, с максимальным спектральным разрешением 0,2 нм и приставки к нему. Данный спектрометр позволяет проводить измерения образцов размерами до десятков микрон. Также мы обладаем автоматизированными установками для измерения спектров свечения, возбуждения и поглощения в области глубокого вакуумного ультрафиолета при ламповом и рентгеновском возбуждении на основе монохроматоров ВМ-4, МДР-2 и ВМР-2. В лаборатории также имеются установки для измерения спектров с временным разрешением с возбуждением импульсным рентгеном. Данное оборудование позволяет в полном объеме решать поставленные задачи.

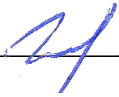
Разработчики:  доцент кафедры общей и экспериментальной физики ИГУ, к.ф.-м.н., Голыгин Е.А.



Доцент кафедры ОиЭФ ИГУ, к.ф.-м.н. Щепина Л.И.

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

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