



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
«02» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Вид практики: Преддипломная практика

Наименование практики: Б2.В.02(Пд) Преддипломная практика

Тип практики: Научно-исследовательская работа

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывная (концентрированная)

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) подготовки: Электроника и нанoeлектроника

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Согласовано с УМК:
физического факультета
Протокол № 49 от «26» марта 2025 г.

Председатель: д.ф.-м.н., профессор
Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой:
общей и экспериментальной физики
Протокол № 5
от «21» февраля 2025 г.
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор
А.А. Гаврилюк

Иркутск 2025 г.

Содержание

1. Тип практики	2
2. Цели и задачи практики	2
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)	8
11. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике	9
12. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики	14
13. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики	16

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, осуществляющего проектно-конструкторскую и/или производственно-технологическую деятельность в области физики.

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;
- приобрести 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;
- изучение технологических процессов и новых приборов, получение практических знаний и инженерных навыков по разработке, отладке и испытаниям оборудования;
- 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;
- ознакомление с работой в коллективе, объединенном общими производственными задачами.

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 технологической 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 ИФ 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 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» и в соответствии целями ОПОП по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»).

Профиль «Электроника и нанoeлектроника».

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 216 часов (6 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-4

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-5

Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик

приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единицы, 216 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	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)

	процессе обучения.	
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	Заклучительный этап
Количество часов (ЗЕТ)	16 (0.4)	164 (4.6)	36 (1.0)
Компетенции			
ПК - 4	ПК - 4	ПК - 4	ПК - 4
ПК-5	ПК-5	ПК-5	ПК-5

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 которой обучающийся может 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 вне ее.

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 экспериментальной части работы научным руководителем, инструктаж по технике безопасности	Оформление индивидуального плана-графика, задания и/или дневника практики. Самостоятельное ознакомление с правилами техники безопасности.	16
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.	164
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.

Некоторые методические документы представлены в приложениях к данной

программе:

- Приложение 1. Образец индивидуального задания на практику.
- Приложение 2. Образец календарного плана (графика).
- Приложение 3. Шаблон отзыва руководителя практики.
- Приложение 4. Требования к оформлению письменного отчёта.

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-4	Знать	адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, производства и использования современных материалов и изделий электронной техники	ВКР. Способность самостоятельно, полно и качественно представить научную картину мира, адекватную современному уровню знаний с использованием законов и методов физики, с использованием необходимого математического аппарата. Отзыв научного руководителя.
		Уметь	представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, производства и использования современных материалов и изделий электронной техники	
		Владеть	способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, производства и использования современных материалов и изделий электронной техники	
3.	ПК-5	Знать	как выполнять расчёт и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ВКР. Способность самостоятельно, качественно и в полном объёме проводить необходимый и достаточный расчёт параметров; проектировать электронные приборы, схемы и устройства различного функционального назначения в соответствии с

		Уметь	выполнять расчёт и расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	техническим заданием и поставленной задачей, с использованием средств автоматизации проектирования. Грамотное оформление полученных результатов и данных, включая рисунки, таблицы, графики. Отзыв научного руководителя.
		Владеть	навыками выполнения расчёта и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	

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).

При оценивании результатов прохождения практики используется комиссия может использовать следующие ниже критерии.

№ п/п	Оценка	Критерий
1.	отлично (зачтено)	Полностью выполнено задание, данное руководителем. Демонстрирует высокий уровень сформированности 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) Семенов А.Л., Гаврилюк А.А., Душутин Н.К., Ясюкевич Ю.В. Магнитные материалы микро- и нанoeлектроники. Учебное пособие. Иркутск, Изд-во ИГУ, 2012.- 147 с., ISBN 978-5-9624-0624-4 (30 экз.)
- 3) Гаврилюк А.А., Семиров А.В., Морозова Н.В., Голыгин Е.А. Магнитные свойства твердых тел. Учебное пособие. Иркутск, Изд-во ИГУ.2014.-163 с., ISBN 978-5-9624-1105-7 (19 экз.)
- 4) 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)
- 5) Петров М. Н. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем: учеб. пособие для студ. вузов - СПб. : Лань, 2011. - 462 с., ISBN 978-5-8114-1075-0 (9 экз.)
- 6) Большаков В., Бочков А., Лячек Ю. Твёрдотельное моделирование деталей в CAD-системах. AutoCAD, КОМПАС -3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 3D-модели и конструкторская документация сборок: учеб. пособие для студ. вузов, - СПб. : Питер, 2015. - 476 с., ISBN 978-5-496-01179-2 (5 экз.)
- 7) Новожилов, Олег Петрович. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров : учеб. для студ. вузов. О. П. Новожилов. - ЭВК. - М. : Юрайт, 2013. - (Бакалавр). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-1450-4
- 8) Ермуратский П. В., Лычкина Г. П., Минкин Ю. Б. Электротехника и электроника - Москва: ДМК-Пресс, 2011. - 417 с., есть. - Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-94074-688-1(электронный ресурс, <http://rucont.ru/efd/203230>)
- 9) Старосельский, В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов. - ЭВК. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2011. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-0808-4. - ISBN 978-5-9692-0962-6 (электронный ресурс)
- 10) Барыбин, А. А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы [Текст] : [учеб. пособие]. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 426 с.- Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9221-0679-5 (электронный ресурс, <http://rucont.ru/efd/152088>)

б) дополнительная литература

1. Гервер, В. А. Основы инженерной графики [Электронный ресурс] : электрон. учебник / В. А. Гервер, А. А. Рывлина, А. М. Тенякшев. - Электрон. текстовые дан. - М. : КноРус, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-DA): зв.; 19 см. - ISBN 978-5-406-00920-8 (1 экз.)
2. 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. (1 экз.)
3. Тикадзуми, Сосин. Физика ферромагнетизма. Магнитные свойства вещества [Текст] / С. Тикадзуми; пер. с яп. М. В. Быстров; ред.: Г. А. Смоленский, Р. В. Писарев. - М. : Мир , 1983. - 302 с. : ил.; 22 см. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 294-299. (1экз.)
4. Киттель, Чарльз. 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.)

5. 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.)
6. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Радиотехника" / Под ред. О.В. Алексеева. - М. : Высш. шк., 2000. - 479 с. : ил ; 21 см. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 473-475. - ISBN 5-06-002691-4 (4 экз.)
7. 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)
8. Гаврилов, Л. П. Расчет и моделирование линейных электрических цепей с применением ПК. Учебное пособие для студентов машиностроительных вузов [Электронный ресурс] / Л. П. Гаврилов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2010. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 5-98003-138-3 (электронный ресурс)
9. Коваленко А. А. Основы микроэлектроники. Учебное пособие. Гриф УМО МО РФ для студентов высших учеб. Заведений. М.: Academia. 2006. 239с (1 экз.)
10. Ефимов И.Е., Козырь И.Я. Основы микроэлектроники. Учебник для вузов. М.: Лань 2008. 384 с. (1 экз.)
11. Кравченко, Александр Филиппович. Физические основы функциональной электроники [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по группе спец. "Электрон. техника, радиотехника и связь" / А. Ф. Кравченко ; Федер. целевая программа "Гос. поддержка интеграции высш. образования и фундам. науки на 1997-2000 гг.". - Новосибирск : Изд-во НГУ, 2000. - 442 с. : ил. ; 22см. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5761504898 (2 экз.)
12. Степаненко, Игорь Павлович. Основы микроэлектроники [Текст] : учеб. пособие для вузов / И.П. Степаненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, Физматлит; СПб.: Невский Диалект, 2001. - 488 с. : ил. ; 22см. - (Технический университет). - ISBN 5932080450 (28 экз.)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- 1) стандартные сервисы глобальной сети Интернет
- 2) <http://library.isu.ru/r>
- 3) ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- 4) ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 5) ЭБС «Руконт» <http://rucont.ru>
- 6) ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>
- 7) LTspice/SwitcherCAD - представляет собой универсальную среду для проектирования и создания электрических схем с интегрированным симулятором смешанного моделирования
- 8) LibreCAD — 2-мерная САПР с открытым исходным кодом, предназначенная для создания машиностроительных чертежей и архитектурных планов.
- 9) Электронные ресурсы Научной библиотеки Иркутского университета
 - БД редких книг и рукописей;
 - БД «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 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:

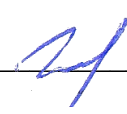
- Серийный модернизированный вакуумный пост ВУП-5, снабженный магнетронной распылительной системой, обеспечивающей проведение технологических процессов ионно-плазменного нанесения диэлектрических и металлических пленок наноразмерной толщины на подложки разного вида и их модификацию, в т.ч., формирование 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.
- Сильноточный вакуумно-искровой разряд, позволяющий проводить эксперименты по созданию нового типа плазменного микродвигателя для коррекции орбит наноспутников.

Разработчик:  — доцент кафедры общей и экспериментальной физики ИГУ,

к.ф.-м.н., Голыгин Е.А.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики ИГУ. Протокол № 5 от 21.02.2025 г.

Протокол № 5, 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 ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

студента _____
группы _____ курса _____
направление, профиль _____
в период с «___» __ 202_г. по «___» __ 202_г.

1. Содержание задания

2. Краткие указания к выполнению задания

3. Материалы к отчету об исполнении задания

К защите практики представить следующие документы:

Индивидуальное задание для прохождения практики

Отчет о прохождении практики

Отзыв руководителя практики

Дата выдачи индивидуального задания: «___» _____ 202_ г.

Руководитель практики _____
(подпись) (уч. звание, уч. степень, должность) (Ф.И.О.)
«___» _____ 202_ г.

Задание принял к исполнению студент _____
(подпись) (Ф.И.О.)
«___» _____ 202_ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (уч. звание, уч. степень, должность) (Ф.И.О.)
«___» _____ 202_ г.

[illegible]

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Студент

Тема

Факультет/институт

Кафедра

Руководитель

(Ф. И. О., место работы, должность, ученое звание, степень)

Оценка уровня подготовленности студента

Требования к профессиональной подготовке	Соот ветст вует	В основ ном соотве тствует	Не соотв етств ует
Уметь корректно формулировать цель и определять задачи по теме исследования при выполнении научно-исследовательской работы			
Уметь определять актуальность и научную новизну исследования			
Устанавливать приоритеты и методы решения поставленных задач			
Уметь использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования			
Знать критерии выбора теоретических, аналитических, экспериментальных методов исследования			
Уметь использовать профессиональные знания и навыки для решения научно-исследовательских задач			
Владеть современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач			
Уметь рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи			
Уметь объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, использовать для сравнения данные других исследователей			
Уметь анализировать полученные результаты, интерпретировать полученные данные			

Уметь работать в составе научно-исследовательского коллектива, принимать участие в интерпретации научно-исследовательских данных, составлении отчётов по тематике научных исследований, подготовке публикаций			
Уметь делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы			
Уметь пользоваться нормативными документами в области профессиональной деятельности			

Достоинства

Недостатки

Заключение

Руководитель _____

« ____ » _____ 20__ г.
(подпись)