



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра общей и космической физики



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Вид практики производственная практика

Наименование (тип) практики: Б2.В.03(Пд) Преддипломная практика

Способ проведения практики стационарная

Форма проведения практики: непрерывная (сосредоточенная)

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки: Солнечно-земная физика

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

Иркутск 2023 г.

1. Тип практики

Научно-исследовательская работа.

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 научного работника, осуществляющего научно-исследовательскую и/или научно-производственную 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 производственной практики и выполнения научно-исследовательской работы.

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

4. Способы и формы проведения практики

Практика носит стационарный характер и проводится в концентрированной форме, отдельно от других типов практик, непрерывно в течение 5.3 недель перед подготовкой ВКР (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 солнечно-земной физики сибирского отделения российской академии наук (в рамках положения о базовой кафедре и договора о сотрудничестве);
- в лабораториях научно-исследовательского института прикладной физики ИГУ.

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" и в соответствии целями ОПОП по направлению 03.03.02 "Физика").

В процессе прохождения практики студенты участвуют в научной работе под руководством сотрудников Института солнечно-земной физики сибирского отделения российской академии наук (ИСЗФ СО РАН).

Имеется соответствующий договор о практической подготовке студентов. Выпускающая кафедра по данному направлению – кафедра общей и космической физики ИГУ – имеет статус базовой кафедры ИСЗФ СО РАН (заседание Ученого совета ИГУ, протокол №10 от 27.04.2012; приказ ректора ИГУ №88 от 02.05.2012; положение о базовой кафедре Иркутского научного центра СО РАН в Иркутском государственном университете от 30.12.2011, утвержденное ректором ИГУ и Председателем Президиума ИИЦ СО РАН).

Студенты используют в своей работе экспериментальные данные лабораторий и астрофизических полигонов ИСЗФ СО РАН. Помимо этого, они участвуют в наблюдениях, ведущихся на научном оборудовании Астрономической обсерватории ИГУ.

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. Планируемые результаты обучения при прохождении преддипломной практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

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

- Способен 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-2);
- Способен публично представлять результаты своей научной деятельности (ПК-3).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результат обучения
ПК -2	ИДК _{ПК2.1} Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	<p>Знает теоретические основы, базовые понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, оптики, теории колебаний и волн, молекулярной физики, атомной физики, теоретической механики, электричества и магнетизма, оптики, теории колебаний и волн в объёме, необходимом для практического освоения методов экспериментальных исследований в физике.</p> <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; - пользоваться теоретическими основами, базовыми понятиями, законами и моделями физики; - использовать навыки работы на персональном компьютере для обработки экспериментальных данных; - использовать основные физические законы, справочные данные и количественные соотношения физики для решения профессиональных задач. <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками для решения практических задач в области разработки и эксплуатации новой техники (аппаратуры). - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента.
	ИДК _{ПК2.2} Способен осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам	<p>Знает ролевые обязанности членов малого творческого коллектива</p> <p>Умеет Планировать оптимальную последовательность действий при выполнении многоэтапных и (или) совместных исследовательских работ; работать самостоятельно, бесконфликтно работать в творческом коллективе.</p> <p>Владеет навыками распределения работы между членами коллектива согласно их компетенциям</p>

ПК-3	ИДК _{ПК3.1} Способен осуществлять теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Знает методы экспериментального изучения физических процессов; методы поиска научной информации в электронных базах; Умеве решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств Владеет теоретическими, экспериментальными и численными методами расчета и анализа характеристик изучаемых физических процессов и явлений, приемами решения задач современной физики
	ИДК _{ПК3.2} Способен систематизировать и анализировать отобранную документацию	Знает основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов Умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в научных журналах, монографиях, электронных базах или в интернете, согласно полученному заданию, составлять отчеты по теме (заданию) Владеет средствами безопасного и эффективного применения информационных технологий

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 8 зачетных единицы, **288** часов.

- контактная работа (консультации с руководителем практики от Университета) - 100 часов, на КОнтроль 8 часов;
- самостоятельная работа 180 часов.

На преддипломную практику направляются студенты, не имеющие академическую задолженность.

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 Согласование индивидуального задания с руководителем практики. Согласование последовательности работ с руководителем практики. Утверждение плана-графика НИР.
	- 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)

	<ul style="list-style-type: none"> - 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	
	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
3.	Заключительный этап	
	<ul style="list-style-type: none"> - Проведение статистической обработки экспериментальных данных, анализ результатов и предоставление их в виде завершённых 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)	236 (6.6)	36 (1.0)
Компетенции		+	+
ПК-2	+	+	+
ПК-3		+	

Организация и проведение практики

Для контроля за ее выполнением предусмотренных программой заданий, из числа преподавателей кафедры назначается руководитель практики. Перед началом практики студент обязан познакомиться с правилами охраны труда и техникой безопасности, установленными в учебной (или научной) лаборатории. Индивидуальным заданием предусматривается работа студента над конкретной темой. Индивидуальное задание прохождения практики составляется руководителем практики. Студент заранее знакомится с темой предстоящей работы и планом ее выполнения. В зависимости от поставленной задачи, студент работает либо под руководством научного руководителя, либо самостоятельно, занимаясь отдельным узким вопросом исследования (при консультации руководителя практики). В задачи практики по индивидуальному заданию входит освоение специальных методов исследования и реферирование литературы по теме исследования. Полученные в ходе выполнения на практике данные являются в дальнейшем основой для подготовки ВКР.

На практике студент обязан своевременно выполнять все административные и научно-технические указания руководителя.

Прохождение практики на рабочих местах осуществляется по календарному графику, составленному руководителем в соответствии с программой практики.

Студентам *рекомендуется* ведение лабораторных записей, в которых он ежедневно записывает содержание и результаты работы, заносит сделанные наблюдения. На основании этих данных студент составляет *отчет о практике*, который содержит материалы по всем разделам программы.

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.

Обязанности студента и руководителя преддипломной практики

В период прохождения практики студенты обязаны:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим в данном учреждении правилам внутреннего распорядка;
- соблюдать правила техники безопасности, обращения с приборами в соответствии с действующими инструкциями;
- поддерживать в лаборатории и на рабочих местах требуемый порядок.

Руководитель практики обязан:

- провести инструктаж по технике безопасности и охране труда, принять экзамен по технике безопасности;
- ознакомить студентов со сроками прохождения практики, формой отчетности и другими организационными положениями;
- правильно организовать работу студентов;
- следить за дисциплиной и прохождением практики;
- проводить научные консультации по методике выполнения индивидуальных заданий и технике оформления полученных результатов;
- анализировать результаты прохождения практики и готовить соответствующие рекомендации.

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на преддипломной 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 выпускной 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 практике, 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 индивидуальных задания и плана-графика,. Самостоятельное ознакомление с правилами техники безопасности.	16
2.	Основной этап. Экспериментальный, исследовательский) этап, обработка и анализ полученной информации	Проведение эксперимента. Литературный обзор по теме исследования. Самостоятельное изучение теоретических вопросов.	236
3.	Заключительный этап.	Оформление отчета практики. 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 использовать 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.

Рекомендации по составлению отчета по практике

По окончании практики составляется отчет, представляющий собой краткую аннотацию разрабатываемой дипломной работы и включающий упорядоченные и обработанные материалы, собранные во время практики. Объем отчета должен быть порядка 15 страниц печатного текста.

Отчет должен быть оформлен надлежащим образом, сброшюрован.

Структура отчета должна быть следующей:

Титульный лист (оформляется по установленной единой форме, представленной в приложении 4)

Отзыв руководителя от предприятия

Содержание (1 стр.)

Введение (2 стр.)

Основная часть (10-15 стр.)

Список использованной литературы (1-2 стр.)

В основную часть отчета должны включаться следующие пункты:

- актуальность исследования, его практическая и теоретическая значимость;
- постановка цели и задачи преддипломной практики;
- собранный на преддипломной практике материал;
- первая глава дипломной работы, включающая обзор литературных источников;
- описание объектов и методов исследования;
- анализ полученных в ходе экспериментов результатов;
- краткая схема глав дипломной работы;
- список использованных литературных источников.

Отчет по практике и все приложения к нему просматриваются руководителем практики, который даёт *отзыв*. Отзыв руководителя практики от предприятия или учреждения обязательно заверяется печатью предприятия (учреждения).

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. Титульный лист отчета.

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. Формы отчетности по итогам производственной практики

Для защиты отчета студент должен предоставить:

- индивидуальное задание на практику;
- индивидуальный план-график;
- 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.

12. 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).

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 анализа свойств физических систем разного уровня организации, в том числе вопросы, связанные с заявленной темой практики	<p>Владение практическими навыками самостоятельного выполнения анализа исследовательской работы и проектной деятельности.</p> <p>научно обоснованная формулировка выводов по результатам исследования, полнота решения поставленных в работе задач.</p> <p>ВКР (самостоятельность проведенного исследования/выполненного задания, в том числе: самостоятельный выбор методологии исследования; оригинальность использованных источников, методов работы, самостоятельность разработки модели; самостоятельная).</p> <p>Отзыв научного руководителя (умение рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи).</p>
		Уметь	применять знания в области классической и квантовой механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики для анализа физических явлений и процессов в сложных системах	
		Владеть	навыками использования в своей научно-исследовательской деятельности знаний современных проблем и новейших достижений в области физики	
3.	ПК-3	Знать	методы экспериментальных исследований в физике, возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований	<p>ВКР (исследовательская часть): обоснование выбора методов исследования (в том числе оценка погрешности эксперимента); наличие в отчете описания проведенных экспериментов, наличие схемы проведения эксперимента (не считая схем установки или стенда). Грамотное оформление экспериментальных данных в виде таблиц и графиков.</p> <p>Отзыв научного руководителя (умение грамотно эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование)</p>
		Уметь	осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач, эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование	
		Владеть	методами компьютерного моделирования различных физических процессов, навыками работы с современной аппаратурой	

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 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, неисправляемые даже с помощью преподавателя. Не самостоятелен, не проявляет инициативы.

13. 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) Алтынцев, А.Т. Введение в радиоастрономию солнца [Текст] : научное издание / А. Т. Алтынцев, Л. К. Кашапова ; рец.: В. М. Богод, А. Б. Струминский ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т солнечно-земной физики, Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 203 с. : цв. ил. ; 20 см. - (Солнечно-земная физика). - Библиогр.: с. 180-203. - ISBN 978-5-9624-1055-5. - (3 экз)
- 2) Сотникова Р.Т. Рентгеновские вспышки на Солнце [Текст] : научное издание / Р. Т. Сотникова ; рец.: В. Г. Файнштейн, В. Л. Паперный ; Иркутский гос. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т солнечно-земной физики. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 142 с. : цв. ил. ; 20 см. - (Солнечно-земная физика). - Библиогр.: с. 131-142. - ISBN 978-5-9624-0875-0. - (9 экз)
- 3) Чумак В.В. Волновая оптика в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие : в 2 ч. / В. В. Чумак ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. - 20 см. - ISBN 978-5-9624-0579-7. - Ч. 1. - 2012. - 181 с. : ил. - ISBN 978-5-9624-0580-3. - (84 экз)
- 4) Черных, А.А. Цифровая обработка сигналов на основе платы Emona SIGEx / А.А. Черных, Ю.В. Ясюкевич, В.Л. Паперный. - Иркутск: изд-во Иркут. гос. ун-та, 2014. - 153с. - (ЭБС ЭЧЗ «Библиотех»)
- 5) Паперный В.Л. Плазменные технологии в наноэлектронике. Лабораторный практикум по нанотехнологиям: - Учебное пособие / В.Л. Паперный, А.А. Черных - Иркутск: изд-во Иркут. гос. ун-та, 2014. - 81 с. - (ЭБС ЭЧЗ «Библиотех»)
- б) Калитеевский Н.И. Волновая оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. И. Калитеевский. - Москва : Лань, 2008. - 466 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Лучшие классические учебники). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0666-1

б) дополнительная литература

- 1) Гайнер, А.В. Классические состояния квантовых систем и проблема измерений в квантовой механике [Текст] : научное издание / А. В. Гайнер, В. А. Мазур ; Иркут. гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2015. - 121 с. ; 20 см. - Библиогр.: с. 115-116. - ISBN 978-5-9624-1289-4. - (1 экз)
- 2) Онучин, А. П. Экспериментальные методы ядерной физики [Текст] : учебник / А. П. Онучин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. - 221 с. ; нет. - Режим доступа: ЭБС "Руконт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-7782-1232-9
- 3) Введенский, Вадим Юрьевич. Экспериментальные методы физического материаловедения [Текст] : научное издание / В. Ю. Введенский, А. С. Лилеев, А. С. Перминов ; Нац. исслед. технол. ун-т "МИСиС". - М. : Изд-во МИСиС, 2011. - 309 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 308-309. - ISBN 978-5-87623-414-8. - (1 экз)
- 4) Пергамент, М. И. Методы исследований в экспериментальной физике [Текст] : учеб. пособие / М. И. Пергамент. - М. : Интеллект, 2010. - 300 с. : ил. ; 21 см. - (Физтеховский учебник). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-91559-026-6. - (1 экз)

сверено с ЭБС ИГУ

- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы
- стандартные сервисы глобальной сети Интернет
 - стандартные сервисы глобальной сети Интернет (Mozilla Firefox);
 - стандартные средства для показа презентаций (OpenOffice и/или LibreOffice);
 - стандартные средства для чтения публикаций (Foxit PDF Reader или Adobe Reader DC).
 - <http://library.isu.ru/r>
 - ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
 - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
 - ЭБС «Руконт» <http://rucont.ru>
 - ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>
 - 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»
 - 1) База данных национального института стандартов и технологий. NIST Atomic Spectra Database - <https://www.nist.gov/pml/atomic-spectra-database>
 - 2) Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 30.07.2014) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней"). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152458/

14. 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, в научной лаборатории кафедры общей и космической физики 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.
- Установка для генерации плазменного пучка на основе импульсного вакуумно-дугового разряда (разработка Института сильноточной электроники СО РАН, г. Томск).
- Сильноточный вакуумно-искровой разряд, позволяющий проводить эксперименты

- по созданию нового типа плазменного микродвигателя для коррекции орбит наноспутников.
- Установка с высокоточным вакуумно-искровым разрядом, позволяющая проводить эксперименты по созданию нового типа плазменного микродвигателя для коррекции орбит наноспутников.
 - Высокочувствительный оптоволоконный спектрометр с ультрафиолетовым рассеянием света AvaSpec-ULS2048-USB2 с дополнительными конструктивными элементами и оптоволоконными модулями.
 - Стереоскопический микроскоп МБС-10.
 - Осциллограф цифровой Tektronix TBS 1042
 - Двухканальный источник питания АТН-4012, цифровой мультиметр, Agilent 34401А 6½ разрядов.
 - Кроме того в лаборатории имеются следующие приборы и приспособления: сверлильный станок, JET JPD-8, точильный станок, многофункциональный держатель MG16126-A с линзами, подсветкой и крепежом для паяльника. А также различные инструменты: отвертки, пассатижи, напильники, ключи и др. Расходные материалы: болты, гайки, шурупы, фольга, наждачная бумага, провода, материалы для исследований в кристаллической форме (LiF, NaCl, KCl, CaF₂, наборы стекол для подложек), стеклянная посуда.

На основании договора о сотрудничестве (от 05.09.2016) и положения о базовой кафедре ИИЦ СО РАН в Иркутском государственном университете (от 30.12.2011) практика может проводиться на базе научных лабораторий ИСЗФ СО РАН (имеются паспорта лабораторий и конференц-зала), которые располагают следующим оборудованием:

- рабочие места, оснащенные персональными компьютерами (ноутбуками), подключенными к сети Интернет, и имеющие доступ к внутренним базам данных установок ИСЗФ;
- ионозонд DPS-4 (Л-417);
- приемник NovAtel GPStation-6 с вынесенной антенной Javad RingAnt-G3T (Л-413);
- приемник Javad Delta-G3T с антенной Javad GrAnt-G3T (Л-413);
- проектор Sanyo PROxtaX и ноутбук Toshiba Europe GMBH Satellite A200-1CR для показа мультимедийных материалов в конференц-зале.

На основании договора о сотрудничестве (от 20.10.2015) и положения о базовой кафедре ИИЦ СО РАН в Иркутском государственном университете (от 30.12.2011) научно-исследовательская работа может проводиться на базе научных лабораторий ИСЗФ СО РАН (рабочие места оснащены персональными компьютерами (ноутбуками), подключенными к сети Интернет, и имеющие доступ к внутренним базам данных установок ИСЗФ).

Кроме того, имеется возможность использовать во время прохождения преддипломной практики оборудование и материалы Астрономической обсерватории ИГУ.


На физическом факультете имеется доступ ко всем ресурсам научной библиотеки ИГУ, в том числе к электронной системе, обеспечивающей обучающимся доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Библиотечный фонд укомплектован изданиями учебной, учебно-методической, научной и иной литературы, включая периодические издания, соответствующими рабочим программам дисциплин (модулей) и практик (издания представлены в электронно-библиотечной системе ИГУ с обеспечением каждому обучающемуся индивидуального неограниченного доступа к указанной системе посредством сети «Интернет»).

На факультете имеется компьютеризированная аудитория, предназначенная для самостоятельной работы, с неограниченным доступом в Интернет.

В научной библиотеке ИГУ имени В.Г. Распутина также имеются специальные помещения для самостоятельной работы студентов (по каждому факультету университета) с доступом к базам данных и Интернет.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.03.02 "Физика" и согласно положению о практике обучающихся.


Разработчики программы:



(подпись) профессор, д.ф.-м.н.
(занимаемая должность) В.Л., Паперный
(инициалы, фамилия)

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и космической физики ИГУ
«15» марта 2023__г.

Протокол № 8, зав. кафедрой  В.Л. Паперный

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

Приложение 1

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

студента _____
 группы _____ 01411-ДБ _____ курса _____ 4 _____
 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.

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	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
Умеет корректно формулировать цель и определять задачи по теме исследования при выполнении научно-исследовательской работы			
Умеет определять актуальность и научную новизну исследования			
Устанавливает приоритеты и методы решения поставленных задач			
Умеет использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования			
Знает критерии выбора теоретических, аналитических, экспериментальных методов исследования			
Умеет использовать профессиональные знания и навыки для решения научно-исследовательских задач			
Владеет современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач			
Умеет рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи			
Умеет объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, использовать для сравнения данные других исследователей			
Умеет анализировать полученные результаты, интерпретировать полученные данные			

Умеет работать в составе научно-исследовательского коллектива, принимать участие в интерпретации научно-исследовательских данных, составлении отчётов по тематике научных исследований, подготовке публикаций			
Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы			
Умеет пользоваться нормативными документами в области профессиональной деятельности			
Способен к самоорганизации и самообразованию			
Способен 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			
Способен публично представлять результаты своей научной деятельности			

Достоинства

Недостатки

Заключение

Руководитель _____ / _____

«__» _____ 20__ г.



Приложение 4. Титульный лист
отчета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Физический факультет

Кафедра общей и космической физики
допускается к защите
зав.кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

_____ / В.Л. Паперный
«__» _____ 202_ г.

Отчет о преддипломной практике

Направление подготовки 03.03.02 "Физика"
Профиль «Солнечно-земная физика»

Студент гр.01411-ДБ

_____ / Иванов И.И.

Руководитель: _____
(должность, уч.степень)

_____ / _____

Консультант: _____
(должность, уч.степень)

_____ / _____

«__» _____ 202_ г.

Протокол № _____

Нормоконтролёр: к.ф.-м.н., доцент

_____ Красов В.И.