

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
 государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Физический факультет



Согласовано, декан ФФ

Блинов В.Е.

2024 г.

## БЛОК 2 «ПРАКТИКИ»

направление подготовки: **03.04.02 Физика**

направленность (профиль): **Информационные процессы и системы**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)					Промежуточная аттестация (в часах)					
		Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Индивидуальная работа с преподавателем/ Консультации в период занятий			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Кандидатский экзамен	
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	360		16		42	298					4	
2	396				14	380					2	
3	720				106	612					2	
4	792				64	724					4	
1-4	2268		16		226	2014					12	
Всего 2268 часов /63 зачетных единицы из них: контактная работа 254 часа												
Компетенции: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2												

Руководитель программы:

д.ф.-м.н. Логашенко И.Б.

Новосибирск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ. Учебная практика (научно-исследовательская работа).....	3
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ. Учебная практика (проектно-исследовательская работа) .....	19
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ. Производственная практика (научно-исследовательская работа) .....	35
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ. Производственная практика (проектно-исследовательская работа) .....	53
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ. Производственная практика (преддипломная практика) .....	71
Приложение 1.....	98
Приложение 2.....	100
Приложение 3.....	101
Приложение 4.....	103
Приложение 5.....	104

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Физический факультет

---

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Учебная практика (научно-исследовательская работа)**

направление подготовки: **03.04.02 Физика**

направленность (профиль): **Информационные процессы и системы**

Форма обучения: **очная**

Руководитель программы:

д.ф.-м.н. Логашенко И.Б.



Новосибирск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики .....	5
2. Вид, тип, способ и форма проведения практики .....	5
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
4. Место практики в структуре ОПОП .....	6
5. Объем и продолжительность практики .....	7
6. Содержание практики.....	7
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики.....	9
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	10
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	12
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики....	12
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике.....	13

## 1. Цели и задачи практики

Одним из важнейших элементов учебного процесса подготовки магистров является практика, которая способствует формированию и развитию профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закреплению полученных теоретических знаний по дисциплинам направления, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретению и развитию навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, овладению необходимыми для физика-исследователя профессиональными компетенциями. Компонентом практики является Учебная практика (научно-исследовательская работа) (далее – учебная практика).

Целью Учебной практики, научно-исследовательской работы в магистратуре является ознакомление студентов со спецификой будущей научной деятельности по профилю подготовки или специальности; разработка плана подготовки научно-исследовательской работы к решению задач профессиональной деятельности.

Задачами учебной практики являются, в том числе:

- первичное ознакомление обучающихся с основными направлениями научной деятельности организации и научными тематиками подразделения, в котором будет непосредственно проходить практика;
- практическое ознакомление с оборудованием, установками и экспериментальными и вычислительными методиками научных исследований, проводимых в месте прохождения практики,
- выполнение задания экспериментального или теоретического характера, определяемого руководителем практики и (или) научным руководителем;
- выбор дальнейшего направления и тематики научно-исследовательской работы, места прохождения производственной практики.

## 2. Вид, тип, способ и форма проведения практики

**Вид практики:** учебная.

**Тип практики:** научно-исследовательская работа.

**Форма проведения практики:** дискретно (распределено), в соответствии с календарным учебным графиком.

**Способы проведения практики:** стационарная, выездная.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1

Результаты освоения образовательной программы	Результаты обучения по практике		
	знать	уметь	иметь практический опыт
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	- основные направления научной деятельности и научные тематики подразделения, в котором непосредственно будет проходить практика; - источники информации для	– выбирать необходимые методы изучения проблем профессиональной деятельности; – разрабатывать стратегию достижения поставленной цели;	владеть навыками поиска: - необходимых источников информации; - необходимой литературы.

	<p>дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>- критерии поиска и отбора литературы по заданной тематике исследований</p>	<p>- информационными базами данных и электронными библиотеками – пользоваться справочной и методической литературой.</p>	
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>- правила и порядок составления плана научно-исследовательских работ</p>	<p>составлять план научно-исследовательских работ</p>	
<p>ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики при решении поставленных задач в исследовательской деятельности в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.</p>	<p>правила и порядок выбора:</p> <p>- специализированной литературы по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности;</p> <p>- методики и методов по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности</p>	<p>- определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;</p>	
<p>ПК-2 Способен использовать специализированные знания в области физики при постановке и решении задач в исследовательской деятельности с помощью современной аппаратуры и информационно-телекоммуникационных технологий в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<p>правила и порядок выбора:</p> <p>- научного оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения)</p>	<p>пользоваться: научным оборудованием, применяемым для исследования (в зависимости от специфики подразделения)</p>	

#### 4. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью учебных программ подготовки магистров.

Учебная практика реализуется кафедрами физического факультета НГУ как в научно-исследовательских лабораториях НГУ, так и в лабораториях академических институтов СО РАН, других организаций, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность и обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, в соответствии с заключенными договорами<sup>1</sup> на практику и практическую подготовку.

Учебная практика базируется на знаниях, полученных по результатам общей базовой подготовки в рамках программ бакалавриата.

Учебная практика проводится в рамках первого семестра (первый курс магистратуры) и позволяет студентам реализовать приобретенные знания, умения и навыки, продемонстрировать уровень освоения содержания образовательной программы, «попробовать» себя в ситуациях, реально соотносимых с их будущей профессиональной деятельностью.

## 5. Объем и продолжительность практики

Объем учебной практики составляет 1 зачетную единицу (36 часов). Учебная практика проводится дискретно (распределено), в соответствии с календарным учебным графиком.

## 6. Содержание практики

Таблица 6.1

№ п/п	Раздел программы практики	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	
				Лекции	Практические занятия	Индивидуальная работа с преподавателем /Консультации в период занятий		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1 семестр</b>								
1.	Знакомство с направлением научной деятельности, структурой, основными научными тематиками организации и тематиками подразделения, в котором будет непосредственно проходить практика. Вводный инструктаж по технике безопасности. Назначение/выбор научного руководителя. Выбор тематики научно-исследовательских работ	1-2	2		2			
2.	Поиск литературы по заданной тематике исследований. Изучение источников информации для дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности Составление плана научно-исследовательских работ	3-16	22		14	8		

<sup>1</sup> Список организаций, заключивших договора на практику и практическую подготовку представлен в Приложении 1

	<p>Постановка задачи по проведению эксперимента с применением знаний теоретических основ естественно-научных дисциплин</p> <p>Выбор методики проведения экспериментальной части научно-исследовательских работ; пакетов программ для осуществления эксперимента, первичной обработки данных и/или численного моделирования; современного программного обеспечения для хранения и обработки экспериментальных данных; методологии поиска необходимой научной информации в Интернет-ресурсах.</p> <p>Выбор и изучение специализированной литературы по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности</p> <p>Выбор методики и методов по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности</p> <p>Изучение и выбор научного оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения)</p>							
3.	Отчет на заседании кафедры по результатам выполнения плана учебной практики. Дифференцированный зачет		2					2
4.	Всего за семестр		36		16	8	10	2

Непосредственное содержание программы учебной практики определяется руководителем практики (заведующим кафедрой) совместно с руководителем подразделения (научным руководителем обучающегося), в котором осуществляется учебная практика.

Научный руководитель обучающегося назначается кафедрой из числа высокопрофессиональных специалистов, кандидатов и докторов наук.

Научный руководитель студента:

- представляет тематику научно-исследовательской работы обучающегося для утверждения на заседании кафедры; проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- определяет общую схему выполнения исследования, план проведения практики, режим работы студента и осуществляет систематический контроль за ходом выполнения плана практики и работы студентов;
- оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.
- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе студентов в период практики с выдачей индивидуального задания по сбору необходимых материалов для подготовки и написания квалификационной работы бакалавра, оказывает соответствующую консультационную помощь;
- дает рекомендации по изучению специальной литературы и методов исследования;
- участвует в работе комиссии по защите исследовательского проекта.

Примерный план учебной практики:

- вводный инструктаж по технике безопасности;
- ознакомление с основными направлениями научной деятельности и научными тематиками подразделения, в котором непосредственно будет проходить практика;
- выбор тематики научно-исследовательской работы;
- поиск литературы по заданной тематике исследований;



- изучение источников информации для дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности;
- составление плана подготовки к проведению научно-исследовательской работы;
- постановка задачи по проведению эксперимента;
- выбор методики и методов проведения экспериментальной части научно-исследовательской работы,
- выбор пакетов программ для осуществления эксперимента и первичной обработки полученных данных;
- выбор современного программного обеспечения для хранения и обработки экспериментальных данных;
- выбор методологии поиска необходимой научной информации в Интернет-ресурсах;
- выбор и изучение специализированной литературы по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности;
- выбор методики и методов по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности;
- изучение и выбор научного оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения);
- представление отчета.

## **7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики**

**Текущий контроль успеваемости** осуществляется контролем посещения занятий обучающимся и выполнения запланированных работ.

После прохождения вводного инструктажа по технике безопасности обучающийся приступает к составлению и выполнению плана подготовки по проведению научно-исследовательской работы к решению задач профессиональной деятельности.

При выполнении плана подготовки к проведению научно-исследовательской работы обучающийся, при необходимости, получает консультацию у научного руководителя.

Результаты текущего контроля успеваемости оцениваются от 0 до 5 баллов и учитываются при проставлении дифференцированного зачета по учебной практике в рамках промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** по учебной практике проводится по итогам завершения семестра в форме дифференцированного зачёта.

Дифференцированный зачет выставляется по следующим критериям:

- текущий контроль успеваемости (учитываются набранные баллы за работу в семестре);
- письменный отчет о выполнении обучающимся плана подготовки к проведению научно-исследовательской работы, каждый пункт которого оценивается от 0 до 5 баллов;
- отзыв научного руководителя о работе обучающегося выполнении плана подготовки по проведению научно-исследовательской работы к решению задач профессиональной деятельности, оценивается от 0 до 5 баллов.

Показатели оценивания представлены в Таблице 12.1.

Если студент набрал достаточное количество баллов (в соответствии с вышеперечисленными критериями) и не имеет задолженностей по итогам текущего контроля успеваемости, письменный отчет сдан в установленные сроки и отмечается высокими положительными оценками, научный руководитель в своем отзыве поставил высокую положительную оценку, то на заседании кафедры вправе выставить оценку в рамках проведения промежуточной аттестации по Учебной практике, научно-исследовательской работе. Если студент не согласен с выставлением оценки по набранным баллам (в соответствии с вышеперечисленными критериями), то он имеет право принять участие в проведении промежуточной аттестации.

Если студент не набрал достаточное количество баллов (в соответствии с вышеперечисленными критериями), то итоговая оценка по дисциплине, в рамках проведения промежуточной аттестации, ставится на основе суммы баллов (в соответствии с вышеперечисленными критериями) и баллов, набранных на зачете.

Если студент набрал:

- 50 баллов, но не менее 46 баллов, то он получает оценку «отлично» (продвинутый уровень освоения заявленных компетенций),
- 45 баллов, но не менее 41 балла, то оценку «хорошо» (базовый уровень освоения заявленных компетенций),
- 40 баллов, но не менее 35 баллов, - оценку «удовлетворительно» (пороговый уровень освоения заявленных компетенций);
- 34 балла и менее, то получает оценку «неудовлетворительно» (заявленных компетенции не сформированы).

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### *Литература*

1. Кузнецов, Игорь Николаевич Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н. Кузнецов 5-е изд., пересмотр. Москва: Дашков и К°, 2020 282 с. (Учебные издания для бакалавров) Библиогр.: с.280-281 Только для авторизованных пользователей НГУ.  
Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392ISBN978-5-394-03684-2> Текст: электронный
2. Селетков, Сергей Григорьевич Методология диссертационного исследования: учебник для вузов / С. Г. Селетков Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2022 281 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/496644ISBN978-5-534-13682-1>
3. Шкляр, Михаил Филиппович Основы научных исследований: учебное пособие / М. Ф. Шкляр 9-е изд. Москва: Дашков и К°, 2022 208 с.: табл. (Учебные издания для бакалавров) Библиогр.: с. 195-196. Только для авторизованных пользователей НГУ.  
Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684505ISBN978-5-394-04708-4>
4. Дрецинский, Владимир Александрович Методология научных исследований: учебник для вузов / В.А. Дрецинский 2-е изд., перераб. и доп Электрон. дан. Москва: Юрайт, 2022 274 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ.  
Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/492409ISBN978-5-534-07187-0>
5. Байбородова, Людмила Васильевна Методология и методы научного исследования : учебное пособие / Байбородова Л. В., Чернявская А. П. 2-е изд., испр. и доп Электрон. дан. Москва : Издательство Юрайт, 2019 221 (Высшее образование) Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/Internetaccesshttps://www.biblio-online.ru/bcode/437120ISBN978-5-534-06257-1> : 569.00
6. Авдониная, Лионора Николаевна Письменные работы научного стиля: учебное пособие / Л.Н. Авдониная, Т.В. Гусева Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020 72 с. (Высшее образование, Бакалавриат) Только для авторизованных пользователей НГУ.  
Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://znanium.com/catalog/document?id=343377ISBN978-5-00091-494-6ISBN978-5-16-102157-6ISBN978-5-16-013396-6>

7. Емельянова, Ирина Никитична Основы научной деятельности студента: магистерская диссертация: учебное пособие для вузов / И.Н. Емельянова Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2022:115 с.(Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ.  
Информация о режиме доступа: [https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/494080ISBN 978-5-534-09444-2](https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/494080ISBN%20978-5-534-09444-2)
8. Кролл, Николас А. Основы физики плазмы / Н. А. Кролл, А. Трайвелпис ; пер. с англ. Л. А. Большова и Ю. А. Дрейзина; под ред. А. М. ДыхнеМосква : Мир, 1975:252 с. : ил. ; 26 см.Пер. изд.: Principles of plasma physics / Nicholas A. Krall, Alvin W. Trivelpiece.- New York,1973.Библиогр.: с.509-512.Указ. имен. и предм.: с.513-520.Библиогр. в конце гл. (11 экз)
9. Ю, Питер Основы физики полупроводников / Питер Ю, Мануэль Кардона ; пер. с англ. И. И. Решиной ; под ред. Б. П. Захарчени[3-е изд.]М. : Физматлит, 2002:560 с. : ил. ; 25 см.Пер. ориг.: Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties/ Peter Y. Yu, Manuel Cardona. - Springer, 2002.Библиогр.: с.509-541.ISBN 5-9221-0268-0 (11 экз)
10. Володин, Владимир Алексеевич Физические основы микроэлектроники: курс лекций: [для студентов 4 курса Физ. фак. НГУ] / В.А. Володин; Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак, Каф. автоматизации физ. исслед., Ин-т физики полупроводников Сиб. отд-ния РАН Новосибирск: Редакционно-издательский центр НГУ, 2009:189, [2] с.: ил.; 20 см.В вып. дан. ошибочно авт.: Володин Владимир Александрович [!]Библиогр.: с.191 (12 назв.)ISBN 978-5-94356-672-1 (11 экз)
11. Докторов, Александр Борисович Основы теории элементарных реакций : учебное пособие : [для студентов физических факультетов вузов, специализирующихся в области химической физики] / А.Б. Докторов ; Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. хим. и биол. Физики Новосибирск : Редакционно-издательский центр НГУ, 2010:167 с. : ил. ; 20 см. Библиогр.: с.167В НБ НГУ имеется цифровая копия издания <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-6893/page00001.pdf>ISBN 978-5-94356-784-1 (11 экз)
12. Гинзбург, Илья Файвильевич Введение в физику твердого тела. Основы квантовой механики и статистической физики с отдельными задачами физики твердого тела : учебное пособие [для вузов] : [для вузов] / И.Ф. ГинзбургСанкт-Петербург [и др.] : Лань, 2007:537 с. ; 21 см.(Учебники для вузов, Специальная литература) ISBN 978-5-8114-0721-7 (47 экз)
13. Никонова, Ксения Владимировна Введение в промышленный дизайн и инженерный сервис: основы дизайн-мышления: методическое руководство [по применению человеко-ориентированного подхода к проектированию: для студентов вузов] / К.В. Никонова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. физики неравновесных процессов Новосибирск: Издательско-полиграфический центр НГУ, 2017:28 с.: ил.; 29x21 см.В НБ НГУ имеется цифровая копия издания<http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-2963/page001.pdf> (15 экз)
14. Основы газовой динамики / Ред. Г. Эммонс; Пер. с англ. В.В. Белого [и др.] / Под ред. Г.И. Баренблатта, Г.Г. ЧерногоМ. : Изд-во иностр. лит., 1963:702 с. : ил(Аэродинамика больших скоростей и реактивная техника) Авт. гл.: Цянь Сюэ-сень, Л. Крокко, А. Кантровиц и др.Библиогр. в конце глав (18 экз)
15. Бутиков, Евгений Иванович Оптика: учебное пособие / Е.И. Бутиков [Текст: электронный ресурс]Москва : Лань, 2012:607 с. : ил.(Учебники для вузов. Специальная литература) Информация о режиме доступа на стр. [http://libra.nsu.ru/dom\\_for\\_el\\_database/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2764](http://libra.nsu.ru/dom_for_el_database/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2764)ISBN 978-5-8114-1190-0
16. Кареева, Евгения Дмитриевна Основы многопоточного и параллельного программирования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.Д. Кареева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. Федер. ун-т, Федер. гос. бюджет. учреждение науки «Ин-т вычислит. моделирования Сиб. отд-ния Рос. акад. наук», Сиб. науч.-образоват. центр суперкомпьютер. Технологий Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016:355 с.: ил.Библиогр.: с.347-352 (90 назв.) Только для авторизованных пользователей

НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497217ISBN> 978-5-7638-3385-0

17. Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.

18. Научная литература (по специализации выпускающей кафедры и профилю научно-исследовательской работы организации, на базе которой проводится практика), в зависимости от специфики объекта исследования.

#### *ресурсы сети Интернет*

- электронная библиотека НГУ <https://e-lib.nsu.ru//dsweb/HomePage>;

- сайты библиотек г. Новосибирска и других библиотек России <https://libra.nsu.ru/library-sites>;

-информационные ресурсы открытого доступа (Российские и зарубежные) <https://libra.nsu.ru/open-resource>;

- лицензионные электронные ресурсы: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource>

### **9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе**

Размещение учебно-методических материалов:

<https://www.nsu.ru/n/physics-department/programmy/>

<https://www.nsu.ru/n/physics-department/documents/normativnye-dokumenty/>

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Для освоения программы практики используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту.

#### **10.1 Перечень программного обеспечения**

Для обеспечения реализации программы практики используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Допустима замена указанного программного обеспечения другим свободно распространяемым ПО.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения программы практики не требуется.

#### **10.2 Информационные справочные системы**

Не используются.

### **11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики**

При прохождении программы практики в организациях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП ВО используется материально-техническая база профильной организации на основании договоров о практике/практической подготовке, заключенные между организацией и НГУ.

При проведении программы практики в НГУ используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;
3. Научно-исследовательские лаборатории, оснащенные оборудованием необходимым для проведения экспериментальной части.
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Все вышеперечисленные объекты соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по программе практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## **12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике**

Показатели оценивания компетенций представлены как перечень результатов обучения по программе практики в разделе 3.

**Таблица 12.1 Критерии и шкала оценки уровня сформированности компетенций.**

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><u>План практики.</u> План учебной практики составлен и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок владеет.</p> <p><u>Обзор литературы по теме практики.</u> Литературный обзор оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления литературного обзора по тематике исследования знает. Первичный поиск, обработка и анализ научно-технической информации по теме программы учебной практики выполнен.</p> <p><u>Постановка цели и задач исследования.</u> Исходные данные представлены в соответствии с необходимыми требованиями. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы.</p> <p><u>Выбор и обоснование методики проведения экспериментальных исследований.</u> Исходные данные сформулированы в соответствии с тематикой заявленного исследования. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования подобраны и обоснованы правильно.</p>	Отлично

<p><u>Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения научно-исследовательских работ.</u></p> <p>Обзор оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления знает.</p> <p><u>Проведение теоретических и экспериментальных исследований.</u></p> <p>Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены в установленные сроки, в соответствии с необходимыми нормативами.</p> <p><u>Подготовка отчета по практике.</u></p> <p>Отчет оформлен правильно, в соответствии с необходимыми требованиями. Текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов. В отчете дана всесторонняя оценка практического материала.</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u></p> <p>Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «отлично».</p> <p>Уровень знаний соответствует программе подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики;</li> <li>- все необходимые задания и план практики выполнены;</li> <li>- предоставлена полная отчетная документация по данным заданиям, нет замечаний в их выполнении.</li> </ul> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u></p> <p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения стандартных и сложных практических (профессиональных) задач.</p>	
<p><u>План практики.</u></p> <p>План учебной практики составлен и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок владеет.</p> <p><u>Обзор литературы по теме практики.</u></p> <p>Литературный обзор оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления литературного обзора по тематике исследования знает. Первичный поиск, обработка и анализ научно-технической информации по теме программы учебной практики выполнен.</p> <p><u>Постановка цели и задач исследования.</u></p> <p>Исходные данные представлены в соответствии с необходимыми требованиями. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы.</p> <p><u>Выбор и обоснование методики проведения экспериментальных исследований.</u></p> <p>Исходные данные сформулированы в соответствии с тематикой заявленного исследования. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования подобраны и обоснованы правильно, но есть недочеты.</p> <p><u>Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения научно-исследовательских работ.</u></p> <p>Обзор оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления знает</p> <p><u>Проведение теоретических и экспериментальных исследований.</u></p>	Хорошо

<p>Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.</p> <p><u>Подготовка отчета по практике.</u></p> <p>Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов. В отчете дана всесторонняя оценка практического материала.</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u></p> <p>Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «хорошо».</p> <p>Уровень знаний соответствует программе подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики;</li> <li>- все необходимые задания и план практики выполнены, но имеет небольшие недоработки и замечания в их выполнении.</li> </ul> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u></p> <p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющиеся знания, умения, навыков в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	
<p><u>План практики.</u></p> <p>План учебной практики составлен и сдан с нарушением установленных сроков. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок владеет не в полной мере.</p> <p><u>Обзор литературы по теме практики.</u></p> <p>Литературный обзор оформлен с недочетами. Выполнен первичный поиск научно-технической информации по теме программы учебной практики. Обработка и анализ научно-технической информации выполнены не в полном объеме.</p> <p><u>Постановка цели и задач исследования.</u></p> <p>Исходные данные представлены не в полном объеме. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования не обоснованы.</p> <p><u>Выбор и обоснование методики проведения экспериментальных исследований.</u></p> <p>Исходные данные сформулированы с ошибками.</p> <p><u>Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения научно-исследовательских работ.</u></p> <p>Обзор оформлен с ошибками.</p> <p><u>Проведение теоретических и экспериментальных исследований.</u></p> <p>Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению.</p> <p><u>Подготовка отчета по практике.</u></p> <p>Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается не последовательно. В отчете оценка практического материала не предоставлена.</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u></p> <p>Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно».</p>	<p>Удовлетворительно</p>

<p>Уровень знаний соответствует программе подготовки не в полной мере:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики;</li> <li>- задания и план практики выполнены не полностью и есть значительные недоработки, и замечания в их выполнении.</li> </ul> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u> Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная наработка по большинству практических задач.</p>	
<p><u>План практики.</u> План учебной практики составлен и сдан с нарушением установленных сроков. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок не владеет.</p> <p><u>Обзор литературы по теме практики.</u> Литературный обзор оформлен неправильно. Выполнен первичный поиск научно-технической информации по теме программы учебной практики. Обработка и анализ научно-технической информации не выполнены.</p> <p><u>Постановка цели и задач исследования.</u> Исходные данные представлены не в полном объеме. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования не обоснованы.</p> <p><u>Выбор и обоснование методики проведения экспериментальных исследований.</u> Исходные данные сформулированы с ошибками.</p> <p><u>Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения научно-исследовательских работ.</u> Обзор не оформлен.</p> <p><u>Проведение теоретических и экспериментальных исследований.</u> Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению.</p> <p><u>Подготовка отчета по практике.</u> Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается не последовательно. В отчете оценка практического материала не предоставлена.</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u> Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «неудовлетворительно».</p> <p>Уровень знаний не соответствует программе подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики;</li> <li>- задания и план практики не выполнены или выполнены не полностью и есть значительные недоработки, и замечания в их выполнении.</li> </ul> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u> Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

***Требования к оформлению отчета***



Отчет по учебной практике (научно-исследовательской работе) (Приложение 4) должен содержать следующую информацию:

- Ф.И.О. обучающегося (полностью);
- Номер группы;
- Ф.И.О. научного руководителя (полностью), ученая степень, ученое звание (при наличии);
- Место прохождения практики (институт, лаборатория) (полное название);
- Тематика предполагаемой научно-исследовательской работы;
- Обоснование выбора тематики предполагаемой научно-исследовательской работы, ее актуальность;
- Цель и задачи предполагаемой научно-исследовательской работы;
- Обзор литературы по предполагаемой научно-исследовательской работе;
- Перечень оборудования с описанием, применяемого при проведении научно-исследовательской работы;
- Методика и методы проведения теоретической и (или) экспериментальной части по предполагаемой научно-исследовательской работе;
- Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости), используемого при проведении предполагаемой научно-исследовательской работы;
- Отзыв научного руководителя о работе обучающегося при выполнении плана подготовки к проведению научно-исследовательской работы;
- Оценка научного руководителя.

Требования к оформлению стандартного печатного текста:

- отчет выполняется на компьютере, предпочтительным является использование стандартов, заложенных в редакторе типа Word, распечатка делается на белом стандартном листе бумаги формата А4 210x297 мм.

- требования к оформлению текста:

- а) установка полей: верхнее - 2 см. нижнее - 2 см. левое - 3 см. правое – 1,5 см;
- б) интервал между строк – одинарный;
- в) шрифт- 14, Times New Roman;
- г) все страницы отчета, включая приложения (при наличии), нумеруются по порядку без пропусков и повторений на середине верхнего поля страницы.

### ***Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки***

Перечень вопросов для собеседования при заслушивании отчета по учебной практике, научно-исследовательской работе:

1. Правила работы в научном и образовательном коллективе; нормы охраны труда.
2. Использование информационных технологий для получения информации.
3. Использование поисковых систем учебной и справочной литературы в библиотечных и электронных каталогах; правила пользования учебной и справочной литературой.
4. Использование целенаправленного поиска образовательных и научных источников по тематике курсовой работы.
5. Использование математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.
6. Использование теоретических и методологических основ смежных с физикой математических дисциплин и способы их применения при решении конкретных физических задач.
7. Использование графического редактора для оформления схем эксперимента или исследовательской установки.
8. Приемы поиска информации на сайтах научных журналов.
9. Направления и состояние современных физических исследований, относящиеся к теме курсовой работы.

10. Методы поиска научной информации с использованием различных источников.
11. Тематика курсовой работы, ее актуальность.
12. Методы планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных.
13. Правила эксплуатации исследовательского и технологического оборудования.
14. Правила оформления текущей, рабочей информации, полученной в ходе выполнения задания.
15. Объяснение используемого учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты.
16. Как самостоятельно работать со специализированной литературой.
17. Теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики.
18. Измерительные методы определения физических величин и методы расчета.
19. Основные принципы и методы обработки результатов измерений, оценка погрешности измеряемых величин.
20. Современные методы статистического анализа данных, программные и программно-технические системы анализа экспериментальных данных.
21. Теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики.
22. Теоретические основы физических явлений, изучаемых в избранной области физических исследований.
23. Теоретические основы физических методов исследований.
24. Нормативно-правовые документы регламентирующие работы по подготовке и составлению отчетов.
25. Приборная база и оборудование, используемые в рамках выполнения научно-исследовательских работ.
26. Сбор необходимой информации для составления различных отчетов в соответствии с планом работ.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Физический факультет

---

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Учебная практика (проектно-исследовательская работа)**

направление подготовки: **03.04.02 Физика**

направленность (профиль): **Информационные процессы и системы**

Форма обучения: **очная**

Руководитель программы:

д.ф.-м.н. Логашенко И.Б.



Новосибирск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики .....	21
2. Вид, тип, способ и форма проведения практики .....	21
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	21
4. Место практики в структуре ОПОП .....	22
5. Объем и продолжительность практики .....	23
6. Содержание практики.....	23
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики.....	25
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	26
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе.....	28
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	28
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики....	28
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике.....	29

## 1. Цели и задачи практики

Одним из важнейших элементов учебного процесса подготовки магистров является практика, которая способствует формированию и развитию профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закреплению полученных теоретических знаний по дисциплинам направления, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретению и развитию навыков самостоятельной исследовательской работы, овладению необходимыми профессиональными компетенциями. Компонентом практики является Учебная практика (проектно-исследовательская работа) (далее – учебная практика).

Целью Учебной практики, проектно-исследовательской работы в магистратуре является ознакомление студентов со спецификой будущей деятельности по профилю подготовки или специальности; разработка плана подготовки исследовательской работы к решению задач профессиональной деятельности.

Задачами учебной практики являются, в том числе:

- первичное ознакомление обучающихся с основными направлениями научной деятельности организации и научными тематиками подразделения, в котором будет непосредственно проходить практика;
- практическое ознакомление с оборудованием, установками и экспериментальными и вычислительными методиками научных исследований, проводимых в месте прохождения практики,
- выполнение задания экспериментального или теоретического характера, определяемого руководителем практики и (или) научным руководителем;
- выбор дальнейшего направления и тематики проектно-исследовательской работы, места прохождения производственной практики.

## 2. Вид, тип, способ и форма проведения практики

**Вид практики:** учебная.

**Тип практики:** проектно-исследовательская работа.

**Форма проведения практики:** дискретно (распределено), в соответствии с календарным учебным графиком.

**Способы проведения практики:** стационарная, выездная.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1

Результаты освоения образовательной программы	Результаты обучения по практике		
	знать	уметь	иметь практический опыт
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	- основные направления научной деятельности и научные тематики подразделения, в котором непосредственно будет проходить практика; - источники информации для	– выбирать необходимые методы изучения проблем профессиональной деятельности; – разрабатывать стратегию достижения поставленной цели;	владеть навыками поиска: - необходимых источников информации; - необходимой литературы.

	<p>дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>- критерии поиска и отбора литературы по заданной тематике исследований</p>	<p>- информационными базами данных и электронными библиотеками – пользоваться справочной и методической литературой.</p>	
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>- правила и порядок составления плана исследовательских работ</p>	<p>составлять план исследовательских работ</p>	
<p>ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики при решении поставленных задач в исследовательской деятельности в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.</p>	<p>правила и порядок выбора:</p> <p>- специализированной литературы по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности;</p> <p>- методики и методов по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности</p>	<p>- определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач</p>	
<p>ПК-2 Способен использовать специализированные знания в области физики при постановке и решении задач в исследовательской деятельности с помощью современной аппаратуры и информационно-телекоммуникационных технологий в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<p>правила и порядок выбора:</p> <p>- необходимого оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения)</p>	<p>пользоваться: необходимым оборудованием, применяемым для исследования (в зависимости от специфики подразделения)</p>	

#### 4. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью учебных программ подготовки магистров.

Учебная практика реализуется кафедрами физического факультета НГУ как в научно-исследовательских лабораториях НГУ, так и в лабораториях академических институтов СО РАН, других организаций, осуществляющих исследовательскую деятельность и обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, в соответствии с заключенными договорами<sup>2</sup> на практику и практическую подготовку.

Учебная практика базируется на знаниях, полученных по результатам общей базовой подготовки в рамках программ бакалавриата.

Учебная практика проводится в рамках первого семестра (первый курс магистратуры) и позволяет студентам реализовать приобретенные знания, умения и навыки, продемонстрировать уровень освоения содержания образовательной программы, «попробовать» себя в ситуациях, реально соотносимых с их будущей профессиональной деятельностью.

## 5. Объем и продолжительность практики

Объем учебной практики составляет 1 зачетную единицу (36 часов). Учебная практика проводится дискретно (распределено), в соответствии с календарным учебным графиком.

## 6. Содержание практики

Таблица 6.1

№ п/п	Раздел программы практики	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	
				Лекции	Практические занятия	Индивидуальная работа с преподавателем /Консультации в период занятий		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1 семестр</b>								
5.	Знакомство с направлением научной деятельности, структурой, основными научными тематиками организации и тематиками подразделения, в котором будет непосредственно проходить практика. Вводный инструктаж по технике безопасности. Назначение/выбор научного руководителя. Выбор тематики исследовательских работ	1-2	2		2			
6.	Поиск литературы по заданной тематике исследований. Изучение источников информации для дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности Составление плана исследовательских работ	3-16	22		14	8		

<sup>2</sup> Список организаций, заключивших договора на практику и практическую подготовку представлен в Приложении 1

	<p>Постановка задачи по проведению эксперимента с применением знаний теоретических основ естественно-научных дисциплин</p> <p>Выбор методики проведения исследовательских работ; пакетов программ для осуществления первичной обработки данных и/или численного моделирования; современного программного обеспечения для хранения и обработки данных; методологии поиска необходимой научной информации в Интернет-ресурсах.</p> <p>Выбор и изучение специализированной литературы по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности</p> <p>Выбор методики и методов по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности</p> <p>Изучение и выбор необходимого оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения)</p>							
7.	Отчет на заседании кафедры по результатам выполнения плана учебной практики. Дифференцированный зачет		2					2
8.	Всего за семестр		36		16	8	10	2

Непосредственное содержание программы учебной практики определяется руководителем практики (заведующим кафедрой) совместно с руководителем подразделения (научным руководителем обучающегося), в котором осуществляется учебная практика.

Научный руководитель обучающемуся назначается кафедрой из числа высокопрофессиональных специалистов, кандидатов и докторов наук.

Научный руководитель студента:

- представляет тематику исследовательской работы обучающегося для утверждения на заседании кафедры; проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- определяет общую схему выполнения исследования, план проведения практики, режим работы студента и осуществляет систематический контроль за ходом выполнения плана практики и работы студентов;
- оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.
- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе студентов в период практики с выдачей индивидуального задания по сбору необходимых материалов для подготовки и написания квалификационной работы, оказывает соответствующую консультационную помощь;
- дает рекомендации по изучению специальной литературы и методов исследования;
- участвует в работе комиссии по защите исследовательского проекта.

#### Примерный план учебной практики:

- вводный инструктаж по технике безопасности;
- ознакомление с основными направлениями научной деятельности и научными тематиками подразделения, в котором непосредственно будет проходить практика;
- выбор тематики исследовательской работы;
- поиск литературы по заданной тематике исследований;
- изучение источников информации для дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности;



- составление плана подготовки к проведению исследовательской работы;
- постановка задачи по проведению необходимых исследований;
- выбор методики и методов проведения исследовательской работы,
- выбор пакетов программ для осуществления первичной обработки полученных данных;
- выбор современного программного обеспечения для хранения и обработки данных;
- выбор методологии поиска необходимой научной информации в Интернет-ресурсах;
- выбор и изучение специализированной литературы по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности;
- выбор методики и методов по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности;
- изучение и выбор необходимого оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения);
- представление отчета.

## **7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики**

**Текущий контроль успеваемости** осуществляется контролем посещения занятий обучающимся и выполнения запланированных работ.

После прохождения вводного инструктажа по технике безопасности обучающийся приступает к составлению и выполнению плана подготовки по проведению исследовательской работы к решению задач профессиональной деятельности.

При выполнении плана подготовки к проведению исследовательской работы обучающийся, при необходимости, получает консультацию у научного руководителя.

Результаты текущего контроля успеваемости оцениваются от 0 до 5 баллов и учитываются при проставлении дифференцированного зачета по учебной практике в рамках промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** по учебной практике проводится по итогам завершения семестра в форме дифференцированного зачёта.

Дифференцированный зачет выставляется по следующим критериям:

- текущий контроль успеваемости (учитываются набранные баллы за работу в семестре);
- письменный отчет о выполнении обучающимся плана подготовки к проведению исследовательской работы, каждый пункт которого оценивается от 0 до 5 баллов;
- отзыв научного руководителя о работе обучающегося выполнении плана подготовки по проведению исследовательской работы к решению задач профессиональной деятельности, оценивается от 0 до 5 баллов.

Показатели оценивания представлены в Таблице 12.1.

Если студент набрал достаточное количество баллов (в соответствии с вышеперечисленными критериями) и не имеет задолженностей по итогам текущего контроля успеваемости, письменный отчет сдан в установленные сроки и отмечается высокими положительными оценками, научный руководитель в своем отзыве поставил высокую положительную оценку, то на заседании кафедры вправе выставить оценку в рамках проведения промежуточной аттестации по Учебной практике, проектно-исследовательской работе. Если студент не согласен с выставлением оценки по набранным баллам (в соответствии с вышеперечисленными критериями), то он имеет право принять участие в проведении промежуточной аттестации.

Если студент не набрал достаточное количество баллов (в соответствии с вышеперечисленными критериями), то итоговая оценка по дисциплине, в рамках проведения промежуточной аттестации, ставится на основе суммы баллов (в соответствии с вышеперечисленными критериями) и баллов, набранных на зачете.

Если студент набрал:

- 50 баллов, но не менее 46 баллов, то он получает оценку «отлично» (продвинутый уровень освоения заявленных компетенций),

- 45 баллов, но не менее 41 балла, то оценку «хорошо» (базовый уровень освоения заявленных компетенций),
- 40 баллов, но не менее 35 баллов, - оценку «удовлетворительно» (пороговый уровень освоения заявленных компетенций);
- 34 балла и менее, то получает оценку «неудовлетворительно» (заявленных компетенции не сформированы).

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### *Литература*

1. Кузнецов, Игорь Николаевич Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н. Кузнецов 5-е изд., пересмотр. Москва: Дашков и К°, 2020 282 с. (Учебные издания для бакалавров) Библиогр.: с.280-281 Только для авторизованных пользователей НГУ.
2. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392ISBN>
3. 978-5-394-03684-2 Текст: электронный
4. Селетков, Сергей Григорьевич Методология диссертационного исследования: учебник для вузов / С. Г. Селетков Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2022 281 с.(Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/496644ISBN> 978-5-534-13682-1
5. Шкляр, Михаил Филиппович Основы научных исследований: учебное пособие / М. Ф. Шкляр 9-е изд. Москва: Дашков и К°, 2022 208 с.: табл. (Учебные издания для бакалавров) Библиогр.: с. 195-196. Только для авторизованных пользователей НГУ.
6. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684505ISBN> 978-5-394-04708-4
7. Дрещинский, Владимир Александрович Методология научных исследований: учебник для вузов / В.А. Дрещинский 2-е изд., перераб. и доп Электрон. дан. Москва: Юрайт, 2022 274 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ.
8. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/492409ISBN> 978-5-534-07187-0
9. Байбородова, Людмила Васильевна Методология и методы научного исследования : учебное пособие / Байбородова Л. В., Чернявская А. П. 2-е изд., испр. и доп Электрон. дан. Москва : Издательство Юрайт, 2019 221 (Высшее образование) Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/Internet> [accesshttps://www.biblio-online.ru/bcode/437120ISBN](https://www.biblio-online.ru/bcode/437120ISBN) 978-5-534-06257-1 : 569.00
10. Авдоница, Лионора Николаевна Письменные работы научного стиля: учебное пособие / Л.Н. Авдоница, Т.В. Гусева Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020 72 с. (Высшее образование, Бакалавриат) Только для авторизованных пользователей НГУ.
11. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://znanium.com/catalog/document?id=343377ISBN> 978-5-00091-494-6 ISBN 978-5-16-102157-6 ISBN 978-5-16-013396-6
12. Емельянова, Ирина Никитична Основы научной деятельности студента: магистерская диссертация: учебное пособие для вузов / И.Н. Емельянова Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2022 115 с.(Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ.
13. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/494080ISBN> 978-5-534-09444-2
14. Кролл, Николас А. Основы физики плазмы / Н. А. Кролл, А. Трайвелпис ; пер. с англ. Л. А. Большова и Ю. А. Дрейзина; под ред. А. М. Дыхне Москва : Мир, 1975 525 с. : ил. ; 26 см. Пер. изд.: Principles of plasma physics / Nicholas A. Krall, Alvin W. Trivelpiece.- New

- York, 1973. Библиогр.: с.509-512. Указ. имен. и предм.: с.513-520. Библиогр. в конце гл. (11 экз)
15. Ю, Питер Основы физики полупроводников / Питер Ю, Мануэль Кардона ; пер. с англ. И. И. Решинной ; под ред. Б. П. Захарчени [3-е изд.] М. : Физматлит, 2002 560 с. : ил. ; 25 см. Пер. ориг.: Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties/ Peter Y. Yu, Manuel Cardona. - Springer, 2002. Библиогр.: с.509-541. ISBN 5-9221-0268-0 (11 экз)
16. Володин, Владимир Алексеевич Физические основы микроэлектроники: курс лекций: [для студентов 4 курса Физ. фак. НГУ] / В.А. Володин; Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак, Каф. автоматизации физ. исслед., Ин-т физики полупроводников Сиб. отд-ния РАН Новосибирск: Редакционно-издательский центр НГУ, 2009 189, [2] с.: ил.; 20 см. В вып. дан. ошибочно авт.: Володин Владимир Александрович [!] Библиогр.: с.191 (12 назв.) ISBN 978-5-94356-672-1 (11 экз)
17. Докторов, Александр Борисович Основы теории элементарных реакций : учебное пособие : [для студентов физических факультетов вузов, специализирующихся в области химической физики] / А.Б. Докторов ; Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. хим. и биол. Физики Новосибирск : Редакционно-издательский центр НГУ, 2010 167 с. : ил. ; 20 см. Библиогр.: с.167 В НБ НГУ имеется цифровая копия издания <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-6893/page00001.pdf> ISBN 978-5-94356-784-1 (11 экз)
18. Гинзбург, Илья Файвильевич Введение в физику твердого тела. Основы квантовой механики и статистической физики с отдельными задачами физики твердого тела : учебное пособие [для вузов] : [для вузов] / И.Ф. Гинзбург Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2007 537 с. ; 21 см. (Учебники для вузов, Специальная литература) ISBN 978-5-8114-0721-7 (47 экз)
19. Никонова, Ксения Владимировна Введение в промышленный дизайн и инженерный сервис: основы дизайн-мышления: методическое руководство [по применению человекоориентированного подхода к проектированию: для студентов вузов] / К.В. Никонова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. физики неравновесных процессов Новосибирск: Издательско-полиграфический центр НГУ, 2017 28 с.: ил.; 29x21 см. В НБ НГУ имеется цифровая копия издания <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-2963/page001.pdf> (15 экз)
20. Основы газовой динамики / Ред. Г. Эммонс; Пер. с англ. В.В. Белого [и др.] / Под ред. Г.И. Баренблатта, Г.Г. Черного М. : Изд-во иностр. лит., 1963 702 с. : ил. (Аэродинамика больших скоростей и реактивная техника) Авт. гл.: Цянь Сюэ-сень, Л. Крокко, А. Кантровиц и др. Библиогр. в конце глав (18 экз)
21. Бутиков, Евгений Иванович Оптика: учебное пособие / Е.И. Бутиков [Текст: электронный ресурс] Москва : Лань, 2012 607 с. : ил. (Учебники для вузов. Специальная литература) Информация о режиме доступа на стр. [http://libra.nsu.ru/dom\\_for\\_el\\_database/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2764](http://libra.nsu.ru/dom_for_el_database/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2764) ISBN 978-5-8114-1190-0
22. Карпова, Евгения Дмитриевна Основы многопоточного и параллельного программирования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.Д. Карпова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. Федер. ун-т, Федер. гос. бюджет. учреждение науки «Ин-т вычислит. моделирования Сиб. отд-ния Рос. акад. наук», Сиб. науч.-образоват. центр суперкомпьютер. Технологий Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016 355 с.: ил. Библиогр.: с.347-352 (90 назв.) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497217> ISBN 978-5-7638-3385-0
23. Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.
24. Научная литература (по специализации выпускающей кафедры и профилю научно-исследовательской работы организации, на базе которой проводится практика), в зависимости от специфики объекта исследования.

### *ресурсы сети Интернет*

- электронная библиотека НГУ <https://e-lib.nsu.ru/dsweb/HomePage>;
- сайты библиотек г. Новосибирска и других библиотек России <https://libra.nsu.ru/library-sites>;
- информационные ресурсы открытого доступа (Российские и зарубежные) <https://libra.nsu.ru/open-resource>;
- лицензионные электронные ресурсы: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource>

## **9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе**

Размещение учебно-методических материалов:

<https://www.nsu.ru/n/physics-department/programmy/>

<https://www.nsu.ru/n/physics-department/documents/normativnye-dokumenty/>

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Для освоения программы практики используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту.

### ***10.1 Перечень программного обеспечения***

Для обеспечения реализации программы практики используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Допустима замена указанного программного обеспечения другим свободно распространяемым ПО.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения программы практики не требуется.

### ***10.2 Информационные справочные системы***

Не используются.

## **11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики**

При прохождении программы практики в организациях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП ВО используется материально-техническая база профильной организации на основании договоров о практике/практической подготовке, заключенные между организацией и НГУ.

При проведении программы практики в НГУ используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;
  2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;
  3. Научно-исследовательские лаборатории, оснащенные оборудованием необходимым для проведения экспериментальной части.
  4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
- Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Все вышеперечисленные объекты соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по программе практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## 12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике

Показатели оценивания компетенций представлены как перечень результатов обучения по программе практики в разделе 3.

**Таблица 12.1 Критерии и шкала оценки уровня сформированности компетенций.**

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><u>План практики.</u> План учебной практики составлен и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок владеет.</p> <p><u>Обзор литературы по теме практики.</u> Литературный обзор оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления литературного обзора по тематике исследования знает. Первичный поиск, обработка и анализ научно-технической информации по теме программы учебной практики выполнен.</p> <p><u>Постановка цели и задач исследования.</u> Исходные данные представлены в соответствии с необходимыми требованиями. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы.</p> <p><u>Выбор и обоснование методики проведения исследований.</u> Исходные данные сформулированы в соответствии с тематикой заявленного исследования. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования подобраны и обоснованы правильно.</p> <p><u>Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения исследовательских работ.</u> Обзор оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления знает.</p> <p><u>Проведение теоретических и экспериментальных исследований.</u> Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены в установленные сроки, в соответствии с необходимыми нормативами.</p> <p><u>Подготовка отчета по практике.</u> Отчет оформлен правильно, в соответствии с необходимыми требованиями.</p>	Отлично

<p>Текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов. В отчете дана всесторонняя оценка практического материала.</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u>  Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «отлично».</p> <p>Уровень знаний соответствует программе подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики;</li> <li>- все необходимые задания и план практики выполнены;</li> <li>- предоставлена полная отчетная документация по данным заданиям, нет замечаний в их выполнении.</li> </ul> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u>  Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения стандартных и сложных практических (профессиональных) задач.</p>	
<p><u>План практики.</u>  План учебной практики составлен и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок владеет.</p> <p><u>Обзор литературы по теме практики.</u>  Литературный обзор оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления литературного обзора по тематике исследования знает. Первичный поиск, обработка и анализ научно-технической информации по теме программы учебной практики выполнен.</p> <p><u>Постановка цели и задач исследования.</u>  Исходные данные представлены в соответствии с необходимыми требованиями. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы.</p> <p><u>Выбор и обоснование методики проведения исследований.</u>  Исходные данные сформулированы в соответствии с тематикой заявленного исследования. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования подобраны и обоснованы правильно, но есть недочеты.</p> <p><u>Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения исследовательских работ.</u>  Обзор оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления знает</p> <p><u>Проведение теоретических и экспериментальных исследований.</u>  Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.</p> <p><u>Подготовка отчета по практике.</u>  Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов. В отчете дана всесторонняя оценка практического материала.</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u>  Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «хорошо».</p> <p>Уровень знаний соответствует программе подготовки:</p>	Хорошо

<p>- достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики;</p> <p>- все необходимые задания и план практики выполнены, но имеет небольшие недоработки и замечания в их выполнении.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u></p> <p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	
<p><u>План практики.</u></p> <p>План учебной практики составлен и сдан с нарушением установленных сроков. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок владеет не в полной мере.</p> <p><u>Обзор литературы по теме практики.</u></p> <p>Литературный обзор оформлен с недочетами. Выполнен первичный поиск научно-технической информации по теме программы учебной практики. Обработка и анализ научно-технической информации выполнены не в полном объеме.</p> <p><u>Постановка цели и задач исследования.</u></p> <p>Исходные данные представлены не в полном объеме. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования не обоснованы.</p> <p><u>Выбор и обоснование методики проведения исследований.</u></p> <p>Исходные данные сформулированы с ошибками.</p> <p><u>Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения исследовательских работ.</u></p> <p>Обзор оформлен с ошибками.</p> <p><u>Проведение теоретических и экспериментальных исследований.</u></p> <p>Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению.</p> <p><u>Подготовка отчета по практике.</u></p> <p>Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается не последовательно. В отчете оценка практического материала не предоставлена.</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u></p> <p>Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно».</p> <p>Уровень знаний соответствует программе подготовки не в полной мере:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики;</li> <li>- задания и план практики выполнены не полностью и есть значительные недоработки, и замечания в их выполнении.</li> </ul> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u></p> <p>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная наработка по большинству практических задач.</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p><u>План практики.</u></p> <p>План учебной практики составлен и сдан с нарушением установленных сроков. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок не владеет.</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

<p><u>Обзор литературы по теме практики.</u> Литературный обзор оформлен неправильно. Выполнен первичный поиск научно-технической информации по теме программы учебной практики. Обработка и анализ научно-технической информации не выполнены.</p> <p><u>Постановка цели и задач исследования.</u> Исходные данные представлены не в полном объеме. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования не обоснованы.</p> <p><u>Выбор и обоснование методики проведения исследований.</u> Исходные данные сформулированы с ошибками.</p> <p><u>Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения исследовательских работ.</u> Обзор не оформлен.</p> <p><u>Проведение теоретических и экспериментальных исследований.</u> Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению.</p> <p><u>Подготовка отчета по практике.</u> Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается не последовательно. В отчете оценка практического материала не предоставлена.</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u> Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «неудовлетворительно». Уровень знаний не соответствует программе подготовки: - достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; - задания и план практики не выполнены или выполнены не полностью и есть значительные недоработки, и замечания в их выполнении.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u> Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p>	
---	--

### ***Требования к оформлению отчета***

Отчет по учебной практике (проектно-исследовательской работе) (Приложение 4) должен содержать следующую информацию:

- Ф.И.О. обучающегося (полностью);
- Номер группы;
- Ф.И.О. научного руководителя (полностью), ученая степень, ученое звание (при наличии);
- Место прохождения практики (институт, лаборатория) (полное название);
- Тематика предполагаемой исследовательской работы;
- Обоснование выбора тематики предполагаемой исследовательской работы, ее актуальность;
- Цель и задачи предполагаемой исследовательской работы;
- Обзор литературы по предполагаемой исследовательской работе;
- Перечень оборудования с описанием, применяемого при проведении исследовательской работы;
- Методика и методы проведения теоретической и (или) экспериментальной части по предполагаемой исследовательской работе;



- Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости), используемого при проведении предполагаемой исследовательской работы;
- Отзыв научного руководителя о работе обучающегося при выполнении плана подготовки к проведению исследовательской работы;
- Оценка научного руководителя.

Требования к оформлению стандартного печатного текста:

- отчет выполняется на компьютере, предпочтительным является использование стандартов, заложенных в редакторе типа Word, распечатка делается на белом стандартном листе бумаги формата А4 210x297 мм.

- требования к оформлению текста:

- а) установка полей: верхнее - 2 см. нижнее - 2 см. левое - 3 см. правое – 1,5 см;
- б) интервал между строк – одинарный;
- в) шрифт- 14, Times New Roman;
- г) все страницы отчета, включая приложения (при наличии), нумеруются по порядку без пропусков и повторений на середине верхнего поля страницы.

***Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки***

Перечень вопросов для собеседования при заслушивании отчета по учебной практике, проектно-исследовательской работе:

1. Правила работы в научном и образовательном коллективе; нормы охраны труда.
2. Использование информационных технологий для получения информации.
3. Использование поисковых систем учебной и справочной литературы в библиотечных и электронных каталогах; правила пользования учебной и справочной литературой.
4. Использование целенаправленного поиска образовательных и научных источников по тематике курсовой работы.
5. Использование математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.
6. Использование теоретических и методологических основ смежных с физикой математических дисциплин и способы их применения при решении конкретных физических задач.
7. Использование графического редактора для оформления схем эксперимента/проекта или исследовательской установки.
8. Приемы поиска информации на сайтах научных журналов.
9. Направления и состояние современных физических исследований, относящиеся к теме курсовой работы.
10. Методы поиска научной информации с использованием различных источников.
11. Тематика курсовой работы, ее актуальность.
12. Методы планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных.
13. Правила эксплуатации исследовательского и технологического оборудования.
14. Правила оформления текущей, рабочей информации, полученной в ходе выполнения задания.
15. Объяснение используемого учебного материала с требуемой степенью точности и полноты.
16. Как самостоятельно работать со специализированной литературой.
17. Теоретические основы и базовые представления исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики.
18. Измерительные методы определения физических величин и методы расчета.
19. Основные принципы и методы обработки результатов измерений, оценка погрешности измеряемых величин.
20. Современные методы статистического анализа данных, программные и программно-технические системы анализа экспериментальных данных.

21. Теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики.
22. Теоретические основы физических явлений, изучаемых в избранной области физических исследований.
23. Теоретические основы физических методов исследований.
24. Нормативно-правовые документы регламентирующие работы по подготовке и составлению отчетов.
25. Приборная база и оборудование, используемые в рамках выполнения научно-исследовательских работ.
26. Сбор необходимой информации для составления различных отчетов в соответствии с планом работ.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Физический факультет

---

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

направление подготовки: **03.04.02 Физика**

направленность (профиль): **Информационные процессы и системы**

Форма обучения: **очная**

Руководитель программы:

д.ф-м.н. Логашенко И.Б.



Новосибирск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики .....	37
2. Вид, тип, способ и форма проведения практики .....	37
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	37
4. Место практики в структуре ОПОП .....	40
5. Объем и продолжительность практики .....	41
6. Содержание практики.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики .....	44
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	45
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе .....	47
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	47
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики....	47
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	48

## 1. Цели и задачи практики

Одним из важнейших элементов учебного процесса подготовки магистров является производственная практика (научно-исследовательская работа), которая способствует формированию и развитию профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закреплению полученных теоретических знаний по дисциплинам направления, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретению и развитию навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, овладению необходимыми для физика-исследователя профессиональными компетенциями.

Цель производственной практики (научно-исследовательской работы) дать студенту необходимые навыки для решения следующих профессиональных задач:

- подготовка и проведение научных исследований в соответствии с современными задачами, направлениями и методами изучения поставленных проблем;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий;
- квалифицированное обобщение и обработка результатов научных исследований, освоение новых теорий и методов исследований, мониторинг научной периодики;
- проведение теоретических исследований по заданной тематике;
- выбор необходимых методов исследования;
- анализ получаемой научной информации с использованием современных компьютерных технологий и ресурсов;
- применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях;
- обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий;
- участие в организации научно-исследовательских и научно-инновационных работ, контроль соблюдения техники безопасности;
- участие в организации семинаров, конференций;
- составление рефератов, написание и оформление научных статей;
- участие в подготовке заявок на конкурсы, гранты и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов;
- участие в организации инфраструктуры предприятий, в том числе информационной и технологической.

## 2. Вид, тип, способ и форма проведения практики

**Вид практики** – производственная.

**Тип практики:** научно-исследовательская работа.

**Форма проведения практики:** дискретная, распределенная.

**Способы проведения практики:** стационарная, полевая, полевая выездная.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1

Результаты освоения образовательной программы	Результаты обучения по практике		
	знать	уметь	иметь практический опыт
УК-1. Способен осуществлять критический анализ	- методологические подходы проведения научно-	– выбирать необходимые методы изучения проблем профессиональной деятельности;	– навыками поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе

<p>проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>исследовательских работ; – теоретические основы для проведения научно-исследовательских работ.</p>	<p>– производить анализ и обработку полученных результатов; – определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; – разрабатывать стратегию достижения поставленной цели; – пользоваться справочной и методической литературой.</p>	<p>доступных источников информации.</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>- принципы организации научно-исследовательских в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования; - основные характеристики эффективного научного сотрудничества.</p>	<p>– организовывать научно-исследовательские работы в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.</p>	<p>– навыками составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения.</p>
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>– общие формы организации деятельности коллектива; – принципы организации обсуждения различных идей и мнений.</p>	<p>– создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду.</p>	<p>– коммуникативными навыками.</p>
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>– языковой материал (лексические единицы и грамматические структуры), необходимый и достаточный для общения в различных средах и сферах речевой деятельности; – морфологические, синтаксические и лексические особенности с учетом функционально-стилевой</p>	<p>- грамотно излагать свои мысли, используя выразительные средства русского языка; - создавать научные и технические тексты на русском языке; - переводить научную и техническую литературу; - профессионально изложить результаты исследования, подготовить доклад и выступить</p>	<p>- владеть навыками публичного выступления на русском языке; - владеть навыками профессионального коммуникационного общения и научной терминологией на иностранном языке; - владеть техникой перевода иностранной литературы.</p>

	специфики изучаемого иностранного языка.	ление на международной конференции на иностранном языке.	
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	– основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности.	– подвергать критическому анализу проделанную работу; – находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.	– навыками выявления стимулов для саморазвития; – навыками определения реалистических целей профессионального роста.
ПК-1 Способен использовать Специализированные знания в области физики при решении поставленных задач в исследовательской деятельности в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования	- фундаментальные основы физики; - основные научные результаты в профессиональной области деятельности и в междисциплинарных областях, а также способы их использования при решении поставленных задач в применении к профессиональной области деятельности.	- применять полученную теоретическую базу для решения профессиональных задач, грамотно работать с научной литературой; - применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов общей и теоретической физики, необходимых в профессиональной деятельности; - определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач; - применять знания базовых дисциплин по общей и теоретической физике для анализа и обработки результатов физических экспериментов; - проводить анализ научной и технической информации в области физики и смежных дисциплин.	- владеть основной терминологией, понятийным аппаратом, навыками использования теоретических основ базовых разделов общей и теоретической физики при решении поставленных задач; - владеть основными методами научных исследований в профессиональной области деятельности, - владеть навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента; - владеть знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области физики и смежных дисциплин.
ПК-2 Способен использовать специализированные знания в области физики при постановке и решении	- методы и способы постановки и решения задач физических исследований,	- с помощью современной аппаратуры и информационных технологий ставить и решать конкретные физические задачи научных иссле-	- владеть навыками постановки и решения конкретных задач с помощью современной аппаратуры и информационных технологий в

<p>задач в исследовательской деятельности с помощью современной аппаратуры и информационно-телекоммуникационных технологий в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы действия, функциональные и метрологические возможности современной аппаратуры для физических исследований;</li> <li>- возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований;</li> <li>- информационные источники поиска, сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;</li> <li>- основы проведения научных исследований и основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований.</li> </ul>	<p>исследований в области физики с учетом специфики решаемых задач и объектов исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться информационными базами данных и электронными библиотеками при разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.</li> </ul>	<p>применении к профессиональной области деятельности, используя специализированные знания в области физики с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p>
---	--	--	--

#### 4. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью образовательной программы подготовки магистров.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) базируется на знаниях, полученных по результатам общей базовой подготовки в рамках программ бакалавриата и магистратуры.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) реализуется в период всего обучения в магистратуре (1-4 семестры), является основным видом практик и призвана сформировать у обучающихся профессиональные навыки практической деятельности в научной сфере.

Практика является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку магистрантов.

Практика осуществляется как в научно-исследовательских лабораториях НГУ, так и в лабораториях академических институтов СО РАН и других организаций, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность и обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. Аттестация по итогам практики включает защиту устного отчета о результатах работы в семестре на заседании кафедры.



Производственная практика (научно-исследовательская работа) для студентов магистратуры является обязательным разделом основной образовательной программы по направлению подготовки 03.04.02 Физика и направлена на формирование универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями СУОС.

Предусмотрены следующие виды и этапы выполнения и контроля научно-исследовательской работы магистрантов:

- корректировка и выполнение плана научно-исследовательской работы, разработанного в рамках прохождения учебной практики;
- проведение теоретической и экспериментальной составляющих научно-исследовательской работы;
- составление отчета о проведенной научно-исследовательской работе;
- публичная защита выполненной работы.

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы магистрантов является обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научно-исследовательского семинара, проводимого на кафедре. В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов проводится широкое обсуждение в учебных структурах вуза с привлечением работодателей и ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся. Дается оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определенного уровня культуры.

### 5. Объем и продолжительность практики

Объем программы производственной практики, научно-исследовательской работы составляет 56 зачетных единиц/2016 часов:

- консультации в период занятий – 188 часов;
- самостоятельная работа – 1820 часа;
- промежуточная аттестация – 8 часов.

Производственная практика, проектно-исследовательская работа проводится дискретно распределено, в соответствии с календарным учебным графиком.

#### 1. Содержание практики

Таблица 6.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	
				Лекции	Практические занятия	Индивидуальная работа с преподавателем / Консультации в период за-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1 семестр</b>								
9.	Техника безопасности на рабочем месте. Составление календарного плана проведения исследовательской работы.	1-2	6			4	2	
10.	Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации.	3-16	450			28	422	
11.	Подготовка отчета к заседанию кафедры по результатам выполнения плана практики.	17	12			2	10	

12.	Дифференцированный зачет	17	2					2
13.	Всего за семестр		468			34	432	2
<b>2 семестр</b>								
14.	Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации.	1-16	382			12	370	
15.	Отчет на заседании кафедры по результатам выполнения плана практики.	17	12			2	10	
16.	Дифференцированный зачет	17	2					2
17.	Всего за семестр		396			14	380	2
<b>3 семестр</b>								
18.	Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации.	1-16	562			104	458	
19.	Подготовка отчета к заседанию кафедры по результатам выполнения плана практики.	17	12			2	10	
20.	Дифференцированный зачет	17	2					2
21.	Всего за семестр		576			106	468	2
<b>4 семестр</b>								
22.	Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации.	1-12	562			32	530	
23.	Подготовка отчета к заседанию кафедры по результатам выполнения плана практики.	12	12			2	10	
24.	Дифференцированный зачет	12	2					2
25.	Всего за отчетный период	1-12	576			34	540	2
26.	ИТОГО		2016			188	1820	8

В подразделениях, где проходит практика, магистрантам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики. В период практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого студентом магистратуры в рамках, утвержденных кафедрой темы научного исследования по профилю обучения и темы выпускной квалификационной работы с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

Научный руководитель обучающемуся назначается кафедрой из числа высокопрофессиональных специалистов, кандидатов и докторов наук.

Научный руководитель обучающегося:

- представляет тематику научно-исследовательской работы обучающегося для утверждения на заседании кафедры; проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- определяет общую схему выполнения исследования, план проведения практики, режим работы студента и осуществляет систематический контроль за ходом выполнения плана практики и работы студентов;
- оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.
- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе студентов в период практики с выдачей индивидуального задания по сбору необходимых материалов для подготовки и написания квалификационной работы, оказывает соответствующую консультационную помощь;
- дает рекомендации по изучению специальной литературы и методов исследования;

- участвует в работе комиссии по защите исследовательского проекта.

Студент при прохождении программы практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с планом проведения практики.

Работа обучающихся в период практики организуется в соответствии с логикой работы над научной задачей.

#### Примерный план работы в период производственной практики:

- инструктаж по технике безопасности;
- корректировка выбранной темы (при необходимости), определение проблемы, объекта и предмета исследования;
- формулирование цели и задач исследования;
- теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (магистранты работают со статьями в научных изданиях, в том числе на иностранном языке, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, технической документацией и др.);
- формулирование рабочей гипотезы;
- определение комплекса методов исследования;
- подготовка экспериментального оборудования к исследованию, изучение методов и средств измерений, проведение эксперимента;
- обработка и анализ экспериментальных данных;
- оформление результатов исследования.

#### Перечень основных разделов практики:

1. *Теоретическая подготовка* (корректировка темы научного исследования; составление рабочего плана и графика выполнения исследования (под руководством научного руководителя), обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования;

2. *Практическая работа* (проведение исследования: постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования);

3. *Первичная обработка материала:* по итогам первого-третьего семестров и 12 недели четвертого семестра студент предоставляет на заседании кафедры устный отчет и презентацию по теме своего научного исследования, отвечает на вопросы. Во время обсуждения работы студента оценивается усвоение компетенций и с учетом этого, а также отзыва научного руководителя принимается решение об аттестации студента. По итогам аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

4. *Представление отчета по научно-исследовательской работе:* студент обобщает собранный материал в соответствии с программой практики; определяет его достаточность и достоверность, составляет библиографию по теме научно-исследовательской работы.

По итогам прохождения производственной практики, научно-исследовательской работы студент готовит презентацию по результатам своей научно-исследовательской работы и устный отчет, который заслушивается и обсуждается (отчет – 10 минут, ответы на вопросы – 10 минут, отзыв научного руководителя – 10 мин) на заседании кафедры. Во время обсуждения работы студента оценивается усвоение компетенций. Зачет выставляется в том случае, если заявленные программой практики компетенции, сформированы не ниже порогового уровня. По итогам аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

## 6. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики

**Текущий контроль успеваемости** осуществляется контролем посещения занятий обучающимся, выполнения запланированных работ. Во время прохождения обучающимся программы практики на разных этапах обучения используются различные формы контроля и отчета:

- На протяжении всего периода обучения два раза в семестр в соответствии с графиком проведения контрольной недели научный руководитель оценивает практическую работу студента и отмечает его посещение практики.
- В период обучения студенты активно привлекаются к участию в ежегодных мероприятиях: Международной научной студенческой конференции (МНСК). Результаты участия в МНСК (получение дипломов различной степени) учитывается при проведении промежуточной аттестации по практике.

**Промежуточная аттестация** по практике проводится по итогам завершения каждого семестра в виде дифференцированного зачета. Зачет проводится в виде защиты отчета (презентации) на заседании кафедры, в ходе которого обучающемуся задаются вопросы по теме его научной работы и смежным темам, оценивается знание обучающимся состояния дел в области проводимых исследований, понимания собственных задач, качество предоставленных результатов, полученных в ходе экспериментов, адекватность подходов, избранных методов исследования, корректность сделанных замечаний и выводов. Для участия в обсуждении презентации приглашаются руководители и сотрудники профильных подразделений организации, в которой проходит практика. В обязательном порядке в слушании принимают участие все студенты группы, проходящей практику. Рамки вопросов к студенту охватывают все области его практической деятельности и предназначены для выяснения уровня усвоенных им компетенций. При выставлении оценки по Производственной практике, научно-исследовательской работе обязательно учитывается отзыв научного руководителя о работе студента.

По итогам прохождения Производственной практики, научно-исследовательской работы, в первом-четвертом семестрах, выполнение обучающимся плана работы практики оценивается по "пятибалльной" шкале.

- **«Отлично»** ставится, если все задания выполнены на высоком научном и организационно-методическом уровне, студент проявил ответственность, активность, инициативность при выполнении плана работы в период практики, как на базе практики, так и с руководителем, студент адекватно применяет на практике знания теории, самостоятельно проводит основные формы и виды практической деятельности, предусмотренные программой практики, показывает качество и профессионализм при выполнении заданий, качественно оформлена и своевременно предоставлена отчетная документация, имеется положительный отзыв руководителя практики (продвинутый уровень освоения компетенций);

- **«Хорошо»** выставляется, если работа была выполнена на высоком научном и организационно-методическом уровне, была проявлена инициативность, самостоятельность при решении практических задач, но в отдельных частях работы были допущены незначительные ошибки, в конечном итоге отрицательно не повлиявшие на результаты проделанной работы, имеется положительный отзыв руководителя практики (базовый уровень освоения компетенций);

- **«Удовлетворительно»** ставится, если студент выполнил весь объем работы, предусмотренной практикой, но в ходе выполнения допустил серьезные ошибки в изложении или применении теоретических знаний, сдал отчетную документацию позднее указанного срока, не всегда поддерживал дисциплину, в том числе правила техники безопасности, при анализе результатов работы допускал ошибки, а также в случае несистематичности работы студента на базе практики, т.е. при его неорганизованности и сниженной ответственности при выполнении тех или иных видов профессиональной деятельности. (пороговый уровень

освоения компетенций);

- «**Неудовлетворительно**» оценивается работа, если не были выполнены все задания практики, в работе допущены грубые ошибки, показывающие недостаточные знания студента о происходящих явлениях и процессах, были допущены нарушения трудовой дисциплины, были пропуски без уважительной причины, к работе студент - практикант относился безответственно. Такие нарушения прохождения практики должны быть отражены в отзыве научного руководителя, с рекомендацией оценки «неудовлетворительно». (уровень усвоения компетенций не сформирован).

## **7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### *Литература*

1. Кузнецов, Игорь Николаевич Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н. Кузнецов 5-е изд., пересмотр. Москва: Дашков и К°, 2020 282 с. (Учебные издания для бакалавров) Библиогр.: с.280-281 Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392> ISBN 978-5-394-03684-2 Текст: электронный
2. Селетков, Сергей Григорьевич Методология диссертационного исследования: учебник для вузов / С. Г. Селетков Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2022 281 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/496644> ISBN 978-5-534-13682-1
3. Шкляр, Михаил Филиппович Основы научных исследований: учебное пособие / М. Ф. Шкляр 9-е изд. Москва: Дашков и К°, 2022 208 с.: табл. (Учебные издания для бакалавров) Библиогр.: с. 195-196. Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684505> ISBN 978-5-394-04708-4
4. Дрещинский, Владимир Александрович Методология научных исследований: учебник для вузов / В.А. Дрещинский 2-е изд., перераб. и доп Электрон. дан. Москва: Юрайт, 2022 274 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/492409> ISBN 978-5-534-07187-0
5. Байбородова, Людмила Васильевна Методология и методы научного исследования : учебное пособие / Байбородова Л. В., Чернявская А. П. 2-е изд., испр. и доп Электрон. дан. Москва : Издательство Юрайт, 2019 221 (Высшее образование) Режим доступа: <https://www.biblio-online.ruInternet accesshttps://www.biblio-online.ru/bcode/437120> ISBN 978-5-534-06257-1 : 569.00
6. Авдониная, Лионора Николаевна Письменные работы научного стиля: учебное пособие / Л.Н. Авдониная, Т.В. Гусева Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020 72 с. (Высшее образование, Бакалавриат) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://znanium.com/catalog/document?id=343377> ISBN 978-5-00091-494-6 ISBN 978-5-16-102157-6 ISBN 978-5-16-013396-6
7. Емельянова, Ирина Никитична Основы научной деятельности студента: магистерская диссертация: учебное пособие для вузов / И.Н. Емельянова Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2022 115 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/494080> ISBN 978-5-534-09444-2

8. Кролл, Николас А. Основы физики плазмы / Н. А. Кролл, А. Трайвелпис ; пер. с англ. Л. А. Большова и Ю. А. Дрейзина; под ред. А. М. ДыхнеМосква : Мир, 197525 с. : ил. ; 26 см.Пер. изд.: Principles of plasma physics / Nicholas A. Krall, Alvin W. Trivelpiece.- New York,1973.Библиогр.: с.509-512.Указ. имен. и предм.: с.513-520.Библиогр. в конце гл. (11 экз)
9. Ю, Питер Основы физики полупроводников / Питер Ю, Мануэль Кардона ; пер. с англ. И. И. Решиной ; под ред. Б. П. Захарчени[3-е изд.]М. : Физматлит, 2002560 с. : ил. ; 25 см.Пер. ориг.: Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties/ Peter Y. Yu, Manuel Cardona. - Springer, 2002.Библиогр.: с.509-541.ISBN 5-9221-0268-0 (11 экз)
10. Володин, Владимир Алексеевич Физические основы микроэлектроники: курс лек-ций: [для студентов 4 курса Физ. фак. НГУ] / В.А. Володин; Федер. агентство по образо-ванию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак, Каф. автоматизации физ. исслед., Ин-т физики по-лупроводников Сиб. отд-ния РАН Новосибирск: Редакционно-издательский центр НГУ, 2009189, [2] с.: ил.; 20 см.В вып. дан. ошибочно авт.: Володин Владимир Александрович [!]Библиогр.: с.191 (12 назв.)ISBN 978-5-94356-672-1 (11 экз)
11. Докторов, Александр Борисович Основы теории элементарных реакций : учебное по-собие : [для студентов физических факультетов вузов, специализирующихся в области хи-мической физики] / А.Б. Докторов ; Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. хим. и биол. Физики Новосибирск : Редакционно-издательский центр НГУ, 2010167 с. : ил. ; 20 см. Библиогр.: с.167В НБ НГУ имеется цифровая копия издания <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-6893/page00001.pdf>ISBN 978-5-94356-784-1 (11 экз)
12. Гинзбург, Илья Файвильевич Введение в физику твердого тела. Основы квантовой ме-ханики и статистической физики с отдельными задачами физики твердого тела : учеб-ное пособие [для вузов] : [для вузов] / И.Ф. ГинзбургСанкт-Петербург [и др.] : Лань, 2007537 с.; 21 см.(Учебники для вузов, Специальная литература) ISBN 978-5-8114-0721-7 (47 экз)
13. Никонова, Ксения Владимировна Введение в промышленный дизайн и инженерный сервис: основы дизайн-мышления: методическое руководство [по применению человеко-ориентированного подхода к проектированию: для студентов вузов] / К.В. Никонова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. физики неравно-весных процессов Новосибирск: Издательско-полиграфический центр НГУ, 201728 с.: ил.; 29x21 см.В НБ НГУ имеется цифровая копия издания<http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-2963/page001.pdf> (15 экз)
14. Основы газовой динамики / Ред. Г. Эммонс; Пер. с англ. В.В. Белого [и др.] / Под ред. Г.И. Баренблатта, Г.Г. ЧерногоМ. : Изд-во иностр. лит., 1963702 с. : ил.(Аэродинамика боль-ших скоростей и реактивная техника) Авт. гл.: Цянь Сюэ-сень, Л. Крокко, А. Кантровиц и др.Библиогр. в конце глав (18 экз)
15. Бутиков, Евгений Иванович Оптика: учебное пособие / Е.И. Бутиков [Текст: элек-трон-ный ресурс] Москва : Лань, 2012607 с. : ил.(Учебники для вузов. Специальная литера-тура) Информация о режиме доступа на стр. [http://libra.nsu.ru/dom\\_for\\_el\\_database/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2764](http://libra.nsu.ru/dom_for_el_database/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2764)ISBN 978-5-8114-1190-0
16. Карепова, Евгения Дмитриевна Основы многопоточного и параллельного програм-мирования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.Д. Карепова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. Федер. ун-т, Федер. гос. бюджет. учреждение науки «Ин-т вычислит. моделирования Сиб. отд-ния Рос. акад. наук», Сиб. науч.-образоват. центр суперкомпьютер. Технологий Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016355 с.: ил.Библиогр.: с.347-352 (90 назв.) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497217>ISBN 978-5-7638-3385-0
17. Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.

18. Научная литература (по специализации выпускающей кафедры и профилю научно-исследовательской работы организации, на базе которой проводится практика), в зависимости от специфики объекта исследования.

#### *ресурсы сети Интернет*

- электронная библиотека НГУ <https://e-lib.nsu.ru/dsweb/HomePage>;
- сайты библиотек г. Новосибирска и других библиотек России <https://libra.nsu.ru/library-sites>;
- информационные ресурсы открытого доступа (Российские и зарубежные) <https://libra.nsu.ru/open-resource>;
- лицензионные электронные ресурсы: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource>.

### **8. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе**

Размещение учебно-методических материалов: <http://www.phys.nsu.ru>;  
<http://www.phys.nsu.ru/department/index.php/dokumenty>.

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В рамках освоения программы практики используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту.

#### ***10.1 Перечень программного обеспечения***

Для обеспечения реализации программы практики используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Допустима замена указанного программного обеспечения другим свободно распространяемым ПО.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения программы практики не требуется.

#### ***10.2 Информационные справочные системы***

*Не используются.*

### **10. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики**

При прохождении программы практики в организациях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП ВО используется материально-техническая база профильной организации на основании договоров о практике/практической подготовке, заключенные между организацией и НГУ.

При проведении программы практики в НГУ используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;
3. Научно-исследовательские лаборатории, оснащенные оборудованием необходимым для проведения экспериментальной части.
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Все вышеперечисленные объекты соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по программе практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

### 11. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Показатели оценивания компетенций представлены как перечень результатов обучения по программе практики в разделе 3.

Оценка по программе практики выставляется в соответствии с критериями оценивания (Таблица 12.2).

Таблица 12.1

<i>Компетенции</i>	<i>Показатели оценивания</i>	<i>Оценочное средство</i>
УК-1.	<p><b>Знать:</b> методологические подходы проведения научно-исследовательских работ; теоретические основы для проведения научно-исследовательских работ.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать необходимые методы изучения проблем профессиональной деятельности; производить анализ и обработку полученных результатов; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; разрабатывать стратегию достижения поставленной цели; пользоваться справочной и методической литературой.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p>	<p>Отчет по практике (презентация)</p> <p>Вопросы к дифференцированному зачету</p>
УК-2.	<p><b>Знать:</b> принципы организации научно-исследовательских в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования; основные характеристики эффективного научного сотрудничества.</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать научно-исследовательские работы в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения.</p>	<p>Отчет по практике (презентация)</p> <p>Отзыв руководителя</p> <p>Вопросы к дифференцированному зачету</p>
УК-3.	<p><b>Знать:</b> общие формы организации деятельности коллектива; принципы организации обсуждения различных идей и мнений.</p> <p><b>Уметь:</b> создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду.</p> <p><b>Владеть:</b> коммуникативными навыками.</p>	<p>Отчет по практике (презентация)</p> <p>Отзыв руководителя</p>



		Вопросы к дифференцированному зачету
УК-4.	<p><b>Знать:</b> языковой материал (лексические единицы и грамматические структуры), необходимый и достаточный для общения в различных средах и сферах речевой деятельности; морфологические, синтаксические и лексические особенности с учетом функционально-стилевой специфики изучаемого иностранного языка.</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно излагать свои мысли, используя выразительные средства русского языка; создавать научные и технические тексты на русском языке; переводить научную и техническую литературу; профессионально изложить результаты исследования, подготовить доклад и выступление на международной конференции на иностранном языке.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками публичного выступления на русском языке; владеть навыками профессионального коммуникационного общения и научной терминологией на иностранном языке; владеть техникой перевода иностранной литературы.</p>	Отчет по практике (презентация) Вопросы к дифференцированному зачету
УК-6.	<p><b>Знать:</b> основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выявления стимулов для саморазвития; навыками определения реалистических целей профессионального роста.</p>	Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету
ПК-1	<p><b>Знать:</b> фундаментальные основы физики; основные научные результаты в профессиональной области деятельности и в междисциплинарных областях, а также способы их использования при решении поставленных задач в применении к профессиональной области деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученную теоретическую базу для решения профессиональных задач, грамотно работать с научной литературой; применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов общей и теоретической физики, необходимых в профессиональной деятельности; определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач; применять знания базовых дисциплин по общей и теоретической физике для анализа и обработки результатов физических экспериментов; проводить анализ научной и технической информации в области физики и смежных дисциплин.</p> <p><b>Владеть:</b> основной терминологией, понятийным аппаратом, навыками использования теоретических основ базовых разделов общей и теоретической физики при решении поставленных задач; основными методами научных исследований в профессиональной области деятельности, навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента; знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области физики и смежных дисциплин.</p>	Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету

ПК-2	<p><b>Знать:</b> методы и способы постановки и решения задач физических исследований, принципы действия, функциональные и метрологические возможности современной аппаратуры для физических исследований, возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований; информационные источники поиска, сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основы проведения научных исследований и основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> с помощью современной аппаратуры и информационных технологий ставить и решать конкретные физические задачи научных исследований в области физики с учетом специфики решаемых задач и объектов исследования; пользоваться информационными базами данных и электронными библиотеками при разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками постановки и решения конкретных задач с помощью современной аппаратуры и информационных технологий в применении к профессиональной области деятельности, используя специализированные знания в области физики с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p>	<p>Отчет по практике (презентация)</p> <p>Отзыв руководителя</p> <p>Вопросы к дифференцированному зачету</p>
------	--	--

**Критерии и шкала оценки уровня сформированности компетенций.** Таблица 12.2

Компетенция	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Не сформирован (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Базовый уровень (хорошо)	Продвинутый уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-6 ПК-1 ПК-2	<p>Полнота знаний</p> <p>Наличие умений</p> <p>Наличие навыков (владение опытом)</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований. Обучающийся не справился с программой практики, нарушал нормы и требования, предъявляемые к работе практиканта, допускал нарушения дисциплины в ходе проведения практики. Не проявил самостоятельности, не обнаружил сформированных базовых навыков; допустил грубые нарушения программы и графика практики.</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний. Обучающийся выполнил программу практики, но представил отчет о прохождении практики не в срок и с ошибками; в ходе практики обнаружил недостаточную развитость основных навыков, не проявил инициативу в работе, не показал умений на практике применять полученные знания, допускал ошибки в поста-</p>	<p>Уровень знаний соответствует программе подготовки. Обучающийся выполнил в срок и полностью намеченную программу практики, однако отчетная документация содержит отдельные недочеты, связанные с глубиной анализа материала. При этом обнаружил умение определять основные задачи и способы их решения, проявил инициативу в работе. Научный руководитель оценил практическую деятельность сту-</p>	<p>Уровень знаний соответствует программе подготовки. Обучающийся выполнил в срок, качественно и на высоком уровне весь намеченный объем работы, требуемый программой практики; выполнил в процессе практики все задания, предусмотренные программой практики; показал при этом высокий уровень профессиональной компетентности в рамках практики, а также проявил в работе самостоятельность, творческий подход. Отчет по прохождению практики оформлен и</p>

		<p>Не продемонстрировал систематизированных знаний, умений, навыков по программе практики, не представил весь перечень отчетной документации по практике. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «неудовлетворительно».</p>	<p>новке и решении задач. Имеет существенные замечания. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно». На презентации отчета по практике продемонстрировал знания, умения, навыки основных положений программы практики, но дал ответ не полный, без теоретического обоснования.</p>	<p>дента на «хорошо». На презентации отчета по практике продемонстрировал разносторонние знания, умения и навыки по основному и индивидуальному разделам практики. В отчете и при ответе допущены незначительные ошибки.</p>	<p>представлен в соответствии с требованиями. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «отлично». На презентации отчета по практике продемонстрировал разносторонние знания, умения и навыки по основному и индивидуальному разделам практики.</p>
Характеристика сформированности компетенции	<p>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.</p>	<p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения стандартных и сложных практических (профессиональных) задач.</p>	

***Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки***

**Перечень вопросов для собеседования при заслушивании отчета по производственной практике, научно-исследовательской работе на заседании кафедры:**

1. Правила работы в научном и образовательном коллективе; нормы охраны труда.
2. Использование информационных технологий для получения информации.
3. Использование поисковых систем учебной и справочной литературы в библиотечных и электронных каталогах; правила пользования учебной и справочной литературой.
4. Использование целенаправленного поиска образовательных и научных источников по тематике научно-исследовательской работы.
5. Использование математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.

6. Использование теоретических и методологических основ смежных с физикой математических дисциплин и способы их применения при решении конкретных физических задач.
7. Использование графического редактора для оформления схем эксперимента или исследовательской установки.
8. Приемы поиска информации на сайтах научных журналов.
9. Направления и состояние современных физических исследований, относящиеся к тематике научно-исследовательской работы.
10. Методы поиска научной информации с использованием различных источников.
11. Тематика научно-исследовательской работы, ее актуальность.
12. Методы планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных.
13. Правила эксплуатации исследовательского и технологического оборудования.
14. Правила оформления текущей, рабочей информации, полученной в ходе выполнения задания.
15. Объяснение используемого учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты.
16. Как самостоятельно работать со специализированной литературой.
17. Теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики.
18. Измерительные методы определения физических величин и методы расчета.
19. Основные принципы и методы обработки результатов измерений, оценка погрешности измеряемых величин.
20. Современные методы статистического анализа данных, программные и программно-технические системы анализа экспериментальных данных.
21. Теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики.
22. Теоретические основы физических явлений, изучаемых в избранной области физических исследований.
23. Теоретические основы физических методов исследований.
24. Нормативно-правовые документы регламентирующие работы по подготовке и составлению отчетов.
25. Приборная база и оборудование, используемые в рамках выполнения научно-исследовательских работ по выбранной тематике.
26. Сбор необходимой информации для составления различных отчетов в соответствии с планом работ.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Физический факультет

---

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Производственная практика (проектно-исследовательская работа)**

направление подготовки: **03.04.02 Физика**

направленность (профиль): **Информационные процессы и системы**

Форма обучения: **очная**

Руководитель программы:

д.ф-м.н. Логашенко И.Б.



Новосибирск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики .....	55
2. Вид, тип, способ и форма проведения практики .....	55
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	55
4. Место практики в структуре ОПОП .....	58
5. Объем и продолжительность практики .....	59
6. Содержание практики.....	59
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики .....	62
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	63
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе .....	65
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	65
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики....	65
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	66

## 2. Цели и задачи практики

Одним из важнейших элементов учебного процесса подготовки магистров является производственная практика (проектно-исследовательская работа), которая способствует формированию и развитию профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закреплению полученных теоретических знаний по дисциплинам направления, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретению и развитию навыков самостоятельной исследовательской работы, овладению необходимыми профессиональными компетенциями.

Цель производственной практики (проектно-исследовательской работы) дать студенту необходимые навыки для решения следующих профессиональных задач:

- подготовка и проведение исследований в соответствии с современными задачами, направлениями и методами изучения поставленных проблем;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследований;
- работа с необходимой литературой с использованием новых информационных технологий;
- квалифицированное обобщение и обработка результатов исследований, освоение новых теорий и методов исследований, мониторинг научной/технической периодики;
- проведение теоретических исследований по заданной тематике;
- выбор необходимых методов исследования;
- анализ получаемой научной информации с использованием современных компьютерных технологий и ресурсов;
- применение результатов проведенных исследований в инновационной деятельности;
- участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях;
- обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий;
- участие в организации исследовательских и научно-инновационных работ, контроль соблюдения техники безопасности;
- участие в организации семинаров, конференций;
- составление рефератов, написание и оформление научных статей;
- участие в подготовке заявок на конкурсы, гранты и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов;
- участие в организации инфраструктуры предприятий, в том числе информационной и технологической.

## 3. Вид, тип, способ и форма проведения практики

**Вид практики** – производственная.

**Тип практики:** проектно-исследовательская работа.

**Форма проведения практики:** дискретная, распределенная.

**Способы проведения практики:** стационарная, полевая, полевая выездная.

## 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1

Результаты освоения образовательной программы	Результаты обучения по практике		
	<i>знать</i>	<i>уметь</i>	<i>иметь практический опыт</i>
УК-1. Способен осуществлять критический анализ	- методологические подходы про-	– выбирать необходимые методы изучения	– навыками поиска вариантов решения по-

<p>проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>ведения исследовательских работ; – теоретические основы для проведения исследовательских работ.</p>	<p>проблем профессиональной деятельности; – производить анализ и обработку полученных результатов; – определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; – разрабатывать стратегию достижения поставленной цели; – пользоваться справочной и методической литературой.</p>	<p>ставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>- принципы организации исследовательских в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования; - основные характеристики эффективного научного сотрудничества.</p>	<p>– организовывать исследовательские работы в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.</p>	<p>– навыками составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения.</p>
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>– общие формы организации деятельности коллектива; – принципы организации обсуждения различных идей и мнений.</p>	<p>– создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду.</p>	<p>– коммуникативными навыками.</p>
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>– языковой материал (лексические единицы и грамматические структуры), необходимый и достаточный для общения в различных средах и сферах речевой деятельности; – морфологические, синтаксические и лексические особенности</p>	<p>- грамотно излагать свои мысли, используя выразительные средства русского языка; - создавать научные и технические тексты на русском языке; - переводить научную и техническую литературу; - профессионально изложить результаты исследования, подгото-</p>	<p>- владеть навыками публичного выступления на русском языке; - владеть навыками профессионального коммуникационного общения и научной терминологией на иностранном языке; - владеть техникой перевода иностранной литературы.</p>



	с учетом функционально-стилевой специфики изучаемого иностранного языка.	вить доклад и выступление на международной конференции на иностранном языке.	
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	– основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности.	– подвергать критическому анализу проделанную работу; – находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.	– навыками выявления стимулов для саморазвития; – навыками определения реалистических целей профессионального роста.
ПК-1 Способен использовать Специализированные знания в области физики при решении поставленных задач в исследовательской деятельности в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования	- фундаментальные основы физики; - основные научные результаты в профессиональной области деятельности и в междисциплинарных областях, а также способы их использования при решении поставленных задач в применении к профессиональной области деятельности.	- применять полученную теоретическую базу для решения профессиональных задач, грамотно работать с научной литературой; - применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов общей и теоретической физики, необходимых в профессиональной деятельности; - определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач; - применять знания базовых дисциплин по общей и теоретической физике для анализа и обработки результатов физических экспериментов; - проводить анализ научной и технической информации в области физики и смежных дисциплин.	- владеть основной терминологией, понятийным аппаратом, навыками использования теоретических основ базовых разделов общей и теоретической физики при решении поставленных задач; - владеть основными методами научных исследований в профессиональной области деятельности, - владеть навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента; - владеть знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ необходимой информации в области физики и смежных дисциплин.
ПК-2 Способен использовать специализированные знания в области фи-	- методы и способы постановки и решения задач необходимых исследований,	- с помощью современной аппаратуры и информационных технологий ставить и решать	- владеть навыками постановки и решения конкретных задач с помощью современной

<p>зики при постановке и решении задач в исследовательской деятельности с помощью современной аппаратуры и информационно-телекоммуникационных технологий в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы действия, функциональные и метрологические возможности современной аппаратуры для необходимых исследований,</li> <li>- возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований;</li> <li>- информационные источники поиска, сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;</li> <li>- основы проведения необходимых исследований и основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований.</li> </ul>	<p>конкретные задачи необходимых исследований в области физики с учетом специфики решаемых задач и объектов исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться информационными базами данных и электронными библиотеками при разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.</li> </ul>	<p>аппаратуры и информационных технологий в применении к профессиональной области деятельности, используя специализированные знания в области физики с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p>
---	---	--	---

## 5. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью образовательной программы подготовки магистров.

Производственная практика (проектно-исследовательская работа) базируется на знаниях, полученных по результатам общей базовой подготовки в рамках программ бакалавриата и магистратуры.

Производственная практика (проектно-исследовательская работа) реализуется в период всего обучения в магистратуре (1-4 семестры), является основным видом практик и призвана сформировать у обучающихся профессиональные навыки практической деятельности в научной сфере.

Практика является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку магистрантов.

Практика осуществляется как в исследовательских лабораториях НГУ, так и в лабораториях академических институтов СО РАН и других организаций, осуществляющих исследовательскую деятельность и обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. Аттестация по итогам практики включает защиту устного отчета о результатах работы в семестре на заседании кафедры.

Производственная практика (проектно-исследовательская работа) для студентов магистратуры является обязательным разделом основной образовательной программы по направлению подготовки 03.04.02 Физика и направлена на формирование универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями СУОС.

Предусмотрены следующие виды и этапы выполнения и контроля исследовательской работы магистрантов:

- корректировка и выполнение плана исследовательской работы, разработанного в рамках прохождения практики;
- проведение теоретической и экспериментальной составляющих исследовательской работы;
- составление отчета о проведенной исследовательской работе;
- публичная защита выполненной работы.

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов исследовательской работы магистрантов является обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках семинара, проводимого на кафедре. В процессе выполнения исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов проводится широкое обсуждение в учебных структурах вуза с привлечением работодателей и ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся. Дается оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определенного уровня культуры.

## 6. Объем и продолжительность практики

Объем программы производственной практики, научно-исследовательской работы составляет 56 зачетных единиц/2016 часов:

- консультации в период занятий – 188 часов;
- самостоятельная работа – 1820 часа;
- промежуточная аттестация – 8 часов.

Производственная практика, проектно-исследовательская работа проводится дискретно распределено, в соответствии с календарным учебным графиком.

## 7. Содержание практики

Таблица 6.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	
				Лекции	Практические занятия	Индивидуальная работа с преподавателем / Консультации в период за-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1 семестр</b>								
27.	Техника безопасности на рабочем месте. Составление календарного плана проведения исследовательской работы.	1-2	6			4	2	
28.	Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации.	3-16	450			28	422	
29.	Подготовка отчета к заседанию кафедры по результатам выполнения плана практики.	17	12			2	10	

30.	Дифференцированный зачет	17	2					2
31.	Всего за семестр		468			34	432	2
<b>2 семестр</b>								
32.	Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации.	1-16	382			12	370	
33.	Отчет на заседании кафедры по результатам выполнения плана практики.	17	12			2	10	
34.	Дифференцированный зачет	17	2					2
35.	Всего за семестр		396			14	380	2
<b>3 семестр</b>								
36.	Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации.	1-16	562			104	458	
37.	Подготовка отчета к заседанию кафедры по результатам выполнения плана практики.	17	12			2	10	
38.	Дифференцированный зачет	17	2					2
39.	Всего за семестр		576			106	468	2
<b>4 семестр</b>								
40.	Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации.	1-12	562			32	530	
41.	Подготовка отчета к заседанию кафедры по результатам выполнения плана практики.	12	12			2	10	
42.	Дифференцированный зачет	12	2					2
43.	Всего за отчетный период	1-12	576			34	540	2
44.	ИТОГО		2016			188	1820	8

В подразделениях, где проходит практика, магистрантам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики. В период практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

Производственная практика (проектно-исследовательская работа) осуществляется в форме проведения реального исследовательского/технического проекта, выполняемого студентом магистратуры в рамках, утвержденных кафедрой темы исследования по профилю обучения и темы выпускной квалификационной работы с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

Научный руководитель обучающемуся назначается кафедрой из числа высокопрофессиональных специалистов, кандидатов и докторов наук.

Научный руководитель обучающегося:

- представляет тематику исследовательской работы обучающегося для утверждения на заседании кафедры; проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- определяет общую схему выполнения исследования, план проведения практики, режим работы студента и осуществляет систематический контроль за ходом выполнения плана практики и работы студентов;
- оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.
- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе студентов в период практики с выдачей индивидуального задания по сбору необходимых материалов для подготовки и написания квалификационной работы, оказывает соответствующую консультационную помощь;
- дает рекомендации по изучению специальной литературы и методов исследования;

- участвует в работе комиссии по защите исследовательского проекта.

Студент при прохождении программы практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с планом проведения практики.

Работа обучающихся в период практики организуется в соответствии с логикой работы над научной задачей.

#### Примерный план работы в период производственной практики:

- инструктаж по технике безопасности;
- корректировка выбранной темы (при необходимости), определение проблемы, объекта и предмета исследования;
- формулирование цели и задач исследования;
- теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (магистранты работают со статьями в научных изданиях, в том числе на иностранном языке, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, технической документацией и др.);
- формулирование рабочей гипотезы;
- определение комплекса методов исследования;
- подготовка экспериментального оборудования к исследованию, изучение методов и средств измерений, проведение эксперимента;
- обработка и анализ экспериментальных данных;
- оформление результатов исследования.

#### Перечень основных разделов практики:

5. *Теоретическая подготовка* (корректировка темы исследования/технического проекта; составление рабочего плана и графика выполнения исследования/технического проекта (под руководством научного руководителя), обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования/технического проекта;

6. *Практическая работа* (проведение исследования/технического проекта: постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме проводимых работ);

7. *Первичная обработка материала:* по итогам первого-третьего семестров и 12 недели четвертого семестра студент предоставляет на заседании кафедры устный отчет и презентацию по теме своего исследования/технического проекта, отвечает на вопросы. Во время обсуждения работы студента оценивается усвоение компетенций и с учетом этого, а также отзыва научного руководителя принимается решение об аттестации студента. По итогам аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

8. *Представление отчета по исследовательской работе/техническому проекту:* студент обобщает собранный материал в соответствии с программой практики; определяет его достаточность и достоверность, составляет библиографию по теме исследовательской работы/техническому проекту.

По итогам прохождения производственной практики, проектно-исследовательской работы студент готовит презентацию по результатам своей исследовательской работы/техническому проекту и устный отчет, который заслушивается и обсуждается (отчет – 10 минут, ответы на вопросы – 10 минут, отзыв научного руководителя – 10 мин) на заседании кафедры. Во время обсуждения работы студента оценивается усвоение компетенций. Зачет выставляется в том случае, если заявленные программой практики компетенции, сформированы не ниже порогового уровня. По итогам аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

## 8. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики

**Текущий контроль успеваемости** осуществляется контролем посещения занятий обучающимся, выполнения запланированных работ. Во время прохождения обучающимся программы практики на разных этапах обучения используются различные формы контроля и отчета:

- На протяжении всего периода обучения два раза в семестр в соответствии с графиком проведения контрольной недели научный руководитель оценивает практическую работу студента и отмечает его посещение практики.
- В период обучения студенты активно привлекаются к участию в ежегодных мероприятиях: Международной научной студенческой конференции (МНСК). Результаты участия в МНСК (получение дипломов различной степени) учитывается при проведении промежуточной аттестации по практике.

**Промежуточная аттестация** по практике проводится по итогам завершения каждого семестра в виде дифференцированного зачета. Зачет проводится в виде защиты отчета (презентации) на заседании кафедры, в ходе которого обучающемуся задаются вопросы по теме его научной работы и смежным темам, оценивается знание обучающимся состояния дел в области проводимых исследований, понимания собственных задач, качество предоставленных результатов, полученных в ходе экспериментов, адекватность подходов, избранных методов исследования, корректность сделанных замечаний и выводов. Для участия в обсуждении презентации приглашаются руководители и сотрудники профильных подразделений организации, в которой проходит практика. В обязательном порядке в слушании принимают участие все студенты группы, проходящей практику. Рамки вопросов к студенту охватывают все области его практической деятельности и предназначены для выяснения уровня усвоенных им компетенций. При выставлении оценки по Производственной практике, проектно-исследовательской работе обязательно учитывается отзыв научного руководителя о работе студента.

По итогам прохождения Производственной практики, проектно-исследовательской работы, в первом-четвертом семестрах, выполнение обучающимся плана работы практики оценивается по "пятибалльной" шкале.

- **«Отлично»** ставится, если все задания выполнены на высоком научном и организационно-методическом уровне, студент проявил ответственность, активность, инициативность при выполнении плана работы в период практики, как на базе практики, так и с руководителем, студент адекватно применяет на практике знания теории, самостоятельно проводит основные формы и виды практической деятельности, предусмотренные программой практики, показывает качество и профессионализм при выполнении заданий, качественно оформлена и своевременно предоставлена отчетная документация, имеется положительный отзыв руководителя практики (продвинутый уровень освоения компетенций);

- **«Хорошо»** выставляется, если работа была выполнена на высоком научном и организационно-методическом уровне, была проявлена инициативность, самостоятельность при решении практических задач, но в отдельных частях работы были допущены незначительные ошибки, в конечном итоге отрицательно не повлиявшие на результаты проделанной работы, имеется положительный отзыв руководителя практики (базовый уровень освоения компетенций);

- **«Удовлетворительно»** ставится, если студент выполнил весь объем работы, предусмотренной практикой, но в ходе выполнения допустил серьезные ошибки в изложении или применении теоретических знаний, сдал отчетную документацию позднее указанного срока, не всегда поддерживал дисциплину, в том числе правила техники безопасности, при анализе результатов работы допускал ошибки, а также в случае несистематичности работы студента на базе практики, т.е. при его неорганизованности и сниженной ответственности при выполнении тех или иных видов профессиональной деятельности. (пороговый уровень

освоения компетенций);

- «**Неудовлетворительно**» оценивается работа, если не были выполнены все задания практики, в работе допущены грубые ошибки, показывающие недостаточные знания студента о происходящих явлениях и процессах, были допущены нарушения трудовой дисциплины, были пропуски без уважительной причины, к работе студент - практикант относился безответственно. Такие нарушения прохождения практики должны быть отражены в отзыве научного руководителя, с рекомендацией оценки «неудовлетворительно». (уровень усвоения компетенций не сформирован).

## **9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### *Литература*

1. Кузнецов, Игорь Николаевич Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н. Кузнецов 5-е изд., пересмотр. Москва: Дашков и К°, 2020 282 с. (Учебные издания для бакалавров) Библиогр.: с.280-281 Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392> ISBN 978-5-394-03684-2 Текст: электронный
2. Селетков, Сергей Григорьевич Методология диссертационного исследования: учебник для вузов / С. Г. Селетков Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2022 281 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/496644> ISBN 978-5-534-13682-1
3. Шкляр, Михаил Филиппович Основы научных исследований: учебное пособие / М. Ф. Шкляр 9-е изд. Москва: Дашков и К°, 2022 208 с.: табл. (Учебные издания для бакалавров) Библиогр.: с. 195-196. Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684505> ISBN 978-5-394-04708-4
4. Дрещинский, Владимир Александрович Методология научных исследований: учебник для вузов / В.А. Дрещинский 2-е изд., перераб. и доп Электрон. дан. Москва: Юрайт, 2022 274 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/492409> ISBN 978-5-534-07187-0
5. Байбородова, Людмила Васильевна Методология и методы научного исследования : учебное пособие / Байбородова Л. В., Чернявская А. П. 2-е изд., испр. и доп Электрон. дан. Москва : Издательство Юрайт, 2019 221 (Высшее образование) Режим доступа: <https://www.biblio-online.ruInternet accesshttps://www.biblio-online.ru/bcode/437120> ISBN 978-5-534-06257-1 : 569.00
6. Авдониная, Лионора Николаевна Письменные работы научного стиля: учебное пособие / Л.Н. Авдониная, Т.В. Гусева Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020 72 с. (Высшее образование, Бакалавриат) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://znanium.com/catalog/document?id=343377> ISBN 978-5-00091-494-6 ISBN 978-5-16-102157-6 ISBN 978-5-16-013396-6
7. Емельянова, Ирина Никитична Основы научной деятельности студента: магистерская диссертация: учебное пособие для вузов / И.Н. Емельянова Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2022 115 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/494080> ISBN 978-5-534-09444-2

8. Кролл, Николас А. Основы физики плазмы / Н. А. Кролл, А. Трайвелпис ; пер. с англ. Л. А. Большова и Ю. А. Дрейзина; под ред. А. М. ДыхнеМосква : Мир, 197525 с. : ил. ; 26 см.Пер. изд.: Principles of plasma physics / Nicholas A. Krall, Alvin W. Trivelpiece.- New York,1973.Библиогр.: с.509-512.Указ. имен. и предм.: с.513-520.Библиогр. в конце гл. (11 экз)
9. Ю, Питер Основы физики полупроводников / Питер Ю, Мануэль Кардона ; пер. с англ. И. И. Решиной ; под ред. Б. П. Захарчени[3-е изд.]М. : Физматлит, 2002560 с. : ил. ; 25 см.Пер. ориг.: Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties/ Peter Y. Yu, Manuel Cardona. - Springer, 2002.Библиогр.: с.509-541.ISBN 5-9221-0268-0 (11 экз)
10. Володин, Владимир Алексеевич Физические основы микроэлектроники: курс лек-ций: [для студентов 4 курса Физ. фак. НГУ] / В.А. Володин; Федер. агентство по образо-ванию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак, Каф. автоматизации физ. исслед., Ин-т физики по-лупроводников Сиб. отд-ния РАН Новосибирск: Редакционно-издательский центр НГУ, 2009189, [2] с.: ил.; 20 см.В вып. дан. ошибочно авт.: Володин Владимир Александрович [!]Библиогр.: с.191 (12 назв.)ISBN 978-5-94356-672-1 (11 экз)
11. Докторов, Александр Борисович Основы теории элементарных реакций : учебное по-собие : [для студентов физических факультетов вузов, специализирующихся в области хи-мической физики] / А.Б. Докторов ; Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. хим. и биол. Физики Новосибирск : Редакционно-издательский центр НГУ, 2010167 с. : ил. ; 20 см. Библиогр.: с.167В НБ НГУ имеется цифровая копия издания <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-6893/page00001.pdf>ISBN 978-5-94356-784-1 (11 экз)
12. Гинзбург, Илья Файвильевич Введение в физику твердого тела. Основы квантовой ме-ханики и статистической физики с отдельными задачами физики твердого тела : учеб-ное пособие [для вузов] : [для вузов] / И.Ф. ГинзбургСанкт-Петербург [и др.] : Лань, 2007537 с.; 21 см.(Учебники для вузов, Специальная литература) ISBN 978-5-8114-0721-7 (47 экз)
13. Никонова, Ксения Владимировна Введение в промышленный дизайн и инженерный сервис: основы дизайн-мышления: методическое руководство [по применению человеко-ориентированного подхода к проектированию: для студентов вузов] / К.В. Никонова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. физики неравно-весных процессов Новосибирск: Издательско-полиграфический центр НГУ, 201728 с.: ил.; 29x21 см.В НБ НГУ имеется цифровая копия издания<http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-2963/page001.pdf> (15 экз)
14. Основы газовой динамики / Ред. Г. Эммонс; Пер. с англ. В.В. Белого [и др.] / Под ред. Г.И. Баренблатта, Г.Г. ЧерногоМ. : Изд-во иностр. лит., 1963702 с. : ил.(Аэродинамика боль-ших скоростей и реактивная техника) Авт. гл.: Цянь Сюэ-сень, Л. Крокко, А. Кантровиц и др.Библиогр. в конце глав (18 экз)
15. Бутиков, Евгений Иванович Оптика: учебное пособие / Е.И. Бутиков [Текст: элек-трон-ный ресурс] Москва : Лань, 2012607 с. : ил.(Учебники для вузов. Специальная литера-тура) Информация о режиме доступа на стр. [http://libra.nsu.ru/dom\\_for\\_el\\_database/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2764](http://libra.nsu.ru/dom_for_el_database/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2764)ISBN 978-5-8114-1190-0
16. Кареева, Евгения Дмитриевна Основы многопоточного и параллельного програм-мирования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.Д. Кареева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. Федер. ун-т, Федер. гос. бюджет. учреждение науки «Ин-т вычислит. моделирования Сиб. отд-ния Рос. акад. наук», Сиб. науч.-образоват. центр суперкомпьютер. Технологий Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016355 с.: ил.Библиогр.: с.347-352 (90 назв.) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497217>ISBN 978-5-7638-3385-0
17. Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.



18. Научная литература (по специализации выпускающей кафедры и профилю научно-исследовательской работы организации, на базе которой проводится практика), в зависимости от специфики объекта исследования.

#### *ресурсы сети Интернет*

- электронная библиотека НГУ <https://e-lib.nsu.ru/dsweb/HomePage>;
- сайты библиотек г. Новосибирска и других библиотек России <https://libra.nsu.ru/library-sites>;
- информационные ресурсы открытого доступа (Российские и зарубежные) <https://libra.nsu.ru/open-resource>;
- лицензионные электронные ресурсы: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource>.

### **10. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе**

Размещение учебно-методических материалов: <http://www.phys.nsu.ru>;  
<http://www.phys.nsu.ru/department/index.php/dokumenty>.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В рамках освоения программы практики используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту.

#### ***10.1 Перечень программного обеспечения***

Для обеспечения реализации программы практики используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Допустима замена указанного программного обеспечения другим свободно распространяемым ПО.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения программы практики не требуется.

#### ***10.2 Информационные справочные системы***

*Не используются.*

### **12. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики**

При прохождении программы практики в организациях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП ВО используется материально-техническая база профильной организации на основании договоров о практике/практической подготовке, заключенные между организацией и НГУ.

При проведении программы практики в НГУ используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;
3. Научно-исследовательские лаборатории, оснащенные оборудованием необходимым для проведения экспериментальной части.
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Все вышеперечисленные объекты соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по программе практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

### 13. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Показатели оценивания компетенций представлены как перечень результатов обучения по программе практики в разделе 3.

Оценка по программе практики выставляется в соответствии с критериями оценивания (Таблица 12.2).

Таблица 12.1

<i>Компетенции</i>	<i>Показатели оценивания</i>	<i>Оценочное средство</i>
УК-1.	<p><b>Знать:</b> методологические подходы проведения исследовательских работ; теоретические основы для проведения исследовательских работ.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать необходимые методы изучения проблем профессиональной деятельности; производить анализ и обработку полученных результатов; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; разрабатывать стратегию достижения поставленной цели; пользоваться справочной и методической литературой.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p>	Отчет по практике (презентация) Вопросы к дифференцированному зачету
УК-2.	<p><b>Знать:</b> принципы организации исследовательских в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования; основные характеристики эффективного научного сотрудничества.</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать исследовательские работы в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения.</p>	Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету
УК-3.	<p><b>Знать:</b> общие формы организации деятельности коллектива; принципы организации обсуждения различных идей и мнений.</p> <p><b>Уметь:</b> создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду.</p>	Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя

	<b>Владеть:</b> коммуникативными навыками.	Вопросы к дифференцированному зачету
УК-4.	<p><b>Знать:</b> языковой материал (лексические единицы и грамматические структуры), необходимый и достаточный для общения в различных средах и сферах речевой деятельности; морфологические, синтаксические и лексические особенности с учетом функционально-стилевой специфики изучаемого иностранного языка.</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно излагать свои мысли, используя выразительные средства русского языка; создавать научные и технические тексты на русском языке; переводить научную и техническую литературу; профессионально изложить результаты исследования, подготовить доклад и выступление на международной конференции на иностранном языке.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками публичного выступления на русском языке; владеть навыками профессионального коммуникационного общения и научной терминологией на иностранном языке; владеть техникой перевода иностранной литературы.</p>	Отчет по практике (презентация) Вопросы к дифференцированному зачету
УК-6.	<p><b>Знать:</b> основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выявления стимулов для саморазвития; навыками определения реалистических целей профессионального роста.</p>	Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету
ПК-1	<p><b>Знать:</b> фундаментальные основы физики; основные научные результаты в профессиональной области деятельности и в междисциплинарных областях, а также способы их использования при решении поставленных задач в применении к профессиональной области деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученную теоретическую базу для решения профессиональных задач, грамотно работать с научной литературой; применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов общей и теоретической физики, необходимых в профессиональной деятельности; определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач; применять знания базовых дисциплин по общей и теоретической физике для анализа и обработки результатов физических экспериментов; проводить анализ научной и технической информации в области физики и смежных дисциплин.</p> <p><b>Владеть:</b> основной терминологией, понятийным аппаратом, навыками использования теоретических основ базовых разделов общей и теоретической физики при решении поставленных задач; основными методами исследований в профессиональной области деятельности, навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента; знаниями на уровне,</p>	Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету

	позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области физики и смежных дисциплин.	
ПК-2	<p><b>Знать:</b> методы и способы постановки и решения задач физических исследований, принципы действия, функциональные и метрологические возможности современной аппаратуры для физических исследований, возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований; информационные источники поиска, сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основы проведения исследований и основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> с помощью современной аппаратуры и информационных технологий ставить и решать конкретные физические задачи научных исследований в области физики с учетом специфики решаемых задач и объектов исследования; пользоваться информационными базами данных и электронными библиотеками при разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками постановки и решения конкретных задач с помощью современной аппаратуры и информационных технологий в применении к профессиональной области деятельности, используя специализированные знания в области физики с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p>	Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету

**Критерии и шкала оценки уровня сформированности компетенций.** Таблица 12.2

Компетенция	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Не сформирован (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Базовый уровень (хорошо)	Продвинутый уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-6 ПК-1 ПК-2	<p>Полнота знаний</p> <p>Наличие умений</p> <p>Наличие навыков (владение опытом)</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований. Обучающийся не справился с программой практики, нарушал нормы и требования, предъявляемые к работе практиканта, допускал нарушения дисциплины в ходе проведения практики. Не проявил самостоятельности, не обнаружил сформированных базовых навыков; допустил грубые</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний. Обучающийся выполнил программу практики, но представил отчет о прохождении практики не в срок и с ошибками; в ходе практики обнаружил недостаточную развитость основных навыков, не проявил инициативу в работе, не показал умений на практике</p>	<p>Уровень знаний соответствует программе подготовки. Обучающийся выполнил в срок и полностью намеченную программу практики, однако отчетная документация содержит отдельные недочеты, связанные с глубиной анализа материала. При этом обнаружил умение определять основные задачи и способы их решения, проявил инициативу в работе.</p>	<p>Уровень знаний соответствует программе подготовки. Обучающийся выполнил в срок, качественно и на высоком уровне весь намеченный объем работы, требуемый программой практики; выполнил в процессе практики все задания, предусмотренные программой практики; показал при этом высокий уровень профессиональной компетентности в рамках практики, а также проявил в ра-</p>

		<p>нарушения программы и графика практики. Не продемонстрировал систематизированных знаний, умений, навыков по программе практики, не представил весь перечень отчетной документации по практике. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «неудовлетворительно».</p>	<p>применять полученные знания, допускал ошибки в постановке и решении задач. Имеет существенные замечания. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно». На презентации отчета по практике продемонстрировал знания, умения, навыки основных положений программы практики, но дал ответ не полный, без теоретического обоснования.</p>	<p>Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «хорошо». На презентации отчета по практике продемонстрировал разносторонние знания, умения и навыки по основному и индивидуальному разделам практики. В отчете и при ответе допущены незначительные ошибки.</p>	<p>боте самостоятельности, творческих подход. Отчет по прохождению практики оформлен и представлен в соответствии с требованиями. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «отлично». На презентации отчета по практике продемонстрировал разносторонние знания, умения и навыки по основному и индивидуальному разделам практики.</p>
Характеристика сформированности компетенции	<p>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.</p>	<p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения стандартных и сложных практических (профессиональных) задач.</p>	

### ***Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки***

#### Перечень вопросов для собеседования при заслушивании отчета по производственной практике, проектно-исследовательской работе на заседании кафедры:

1. Правила работы в научном и образовательном коллективе; нормы охраны труда.
2. Использование информационных технологий для получения информации.
3. Использование поисковых систем учебной и справочной литературы в библиотечных и электронных каталогах; правила пользования учебной и справочной литературой.
4. Использование целенаправленного поиска образовательных и научных источников по тематике научно-исследовательской работы.
5. Использование математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.

6. Использование теоретических и методологических основ смежных с физикой математических дисциплин и способы их применения при решении конкретных физических задач.
7. Использование графического редактора для оформления схем эксперимента или исследовательской установки.
8. Приемы поиска информации на сайтах научных журналов.
9. Направления и состояние современных физических исследований, относящиеся к тематике научно-исследовательской работы.
10. Методы поиска научной информации с использованием различных источников.
11. Тематика научно-исследовательской работы, ее актуальность.
12. Методы планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных.
13. Правила эксплуатации исследовательского и технологического оборудования.
14. Правила оформления текущей, рабочей информации, полученной в ходе выполнения задания.
15. Объяснение используемого учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты.
16. Как самостоятельно работать со специализированной литературой.
17. Теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики.
18. Измерительные методы определения физических величин и методы расчета.
19. Основные принципы и методы обработки результатов измерений, оценка погрешности измеряемых величин.
20. Современные методы статистического анализа данных, программные и программно-технические системы анализа экспериментальных данных.
21. Теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики.
22. Теоретические основы физических явлений, изучаемых в избранной области физических исследований.
23. Теоретические основы физических методов исследований.
24. Нормативно-правовые документы регламентирующие работы по подготовке и составлению отчетов.
25. Приборная база и оборудование, используемые в рамках выполнения научно-исследовательских работ по выбранной тематике.
26. Сбор необходимой информации для составления различных отчетов в соответствии с планом работ.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Физический факультет

---

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Производственная практика (преддипломная практика)**

направление подготовки: **03.04.02 Физика**

направленность (профиль): **Информационные процессы и системы**

Форма обучения: **очная**

Руководитель программы:

д.ф-м.н. Логашенко И.Б.



Новосибирск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики .....	73
2. Вид, тип, способ и форма проведения практики .....	73
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	73
4. Место практики в структуре ОПОП .....	78
5. Объем и продолжительность практики .....	78
6. Содержание практики.....	78
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики .....	80
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	82
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе.....	84
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	84
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики....	84
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	85



## 1. Цели и задачи практики

Цель производственной практики (преддипломной практики) в рамках программы подготовки студентов магистратуры способствовать формированию и развитию профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закреплению полученных теоретических знаний по дисциплинам направления, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретению и развитию навыков самостоятельной исследовательской работы, овладению необходимыми профессиональными компетенциями.

Задачи производственной практики (преддипломной практики) – закрепить у обучающегося необходимые навыки для решения следующих профессиональных задач:

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы в рамках профессиональной области деятельности;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- проведение самостоятельного научного исследования/технического проекта;
- формирование навыков критического анализа экспериментальной информации;
- овладение приемами планирования и организации работы в рамках коллективных проектов, развитие способности эффективно выполнять отведенную роль в научных исследованиях/техническом проекте;
- участие в обработке полученных результатов исследований на современном уровне;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий;
- подготовка выпускной квалификационной работы.

## 2. Вид, тип, способ и форма проведения практики

**Вид практики** – производственная.

**Тип практики:** преддипломная.

**Форма проведения практики:** дискретная.

**Способы проведения практики:** стационарная, полевая, полевая выездная.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1

Результаты освоения образовательной программы	Результаты обучения по практике		
	знать	уметь	иметь практический опыт
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	- методологические подходы проведения исследовательских работ; – теоретические основы исследовательских работ.	– формулировать и решать задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности; – выбирать необходимые методы изучения проблем профессиональной деятельности; – производить анализ и обработку полученных результатов; – анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;	– навыками поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</li> <li>– разрабатывать стратегию достижения поставленной цели;</li> <li>– пользоваться справочной и методической литературой;</li> </ul>	
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы организации исследовательских и инновационных работ в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования; основные характеристики эффективного научного сотрудничества.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</li> <li>– организовывать исследовательские работы в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения;</li> <li>– навыками конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов.</li> </ul>
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<ul style="list-style-type: none"> <li>– общие формы организации деятельности коллектива;</li> <li>– психологию межличностных отношений в группах разного возраста;</li> <li>– принципы организации обсуждения различных идей и мнений;</li> <li>– основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду;</li> <li>– учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы коллег;</li> <li>– предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий;</li> <li>– планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– коммуникативными навыками;</li> <li>– принципами разработки стратегии сотрудничества и на ее основе организации работы команды для достижения поставленной цели;</li> <li>– навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.</li> </ul>

<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– языковой материал (лексические единицы и грамматические структуры), необходимый и достаточный для общения в различных средах и сферах речевой деятельности;</li> <li>– морфологические, синтаксические и лексические особенности с учетом функционально-стилевой специфики изучаемого иностранного языка.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно излагать свои мысли, используя выразительные средства русского языка;</li> <li>- создавать научные и технические тексты на русском языке;</li> <li>- переводить научную и техническую литературу;</li> <li>- профессионально изложить результаты исследования, подготовить доклад и выступление на международной конференции на иностранном языке.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками публичного выступления на русском языке;</li> <li>- владеть навыками профессионального коммуникационного общения и научной терминологией на иностранном языке;</li> <li>- владеть техникой перевода иностранной литературы.</li> </ul>
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– подвергать критическому анализу проделанную работу;</li> <li>– находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выявления стимулов для саморазвития;</li> <li>– навыками определения реалистических целей профессионального роста.</li> </ul>
<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности, основные проблемы и новейшие достижения современных междисциплинарных исследований в области физики.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать полученные знания для решения поставленных актуальных задач работы в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть универсальными методами планирования научных исследований;</li> <li>- владеть навыками самоконтроля и мировоззренческой рефлексии;</li> <li>- владеть методологией научного исследования, универсальными приемами решения научных задач.</li> </ul>
<p>ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, разработки и принятия</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила работы в научном и образовательном коллективе;</li> <li>- нормативную документацию, регламентирующую работу в коллективе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать порученные разделы, следуя выбранным методологическим и методическим подходам;</li> <li>- представлять разработанные материалы;</li> <li>- вести конструктивное обсуждение, дорабаты-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в команде.</li> </ul>

<p>решений в области физики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- служебные обязанности сотрудников коллектива;</li> <li>- базовые принципы развития и жизни общества;</li> <li>- основные принципы работы в научных группах и малых коллективах.</li> </ul>	<p>вать материалы с учетом результатов их обсуждения.</p>	
<p>ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, основы информационной безопасности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с профессиональными базами данных при обработке экспериментальных данных и проведении теоретических расчетов;</li> <li>- использовать компьютерные технологии для решения задач как профессиональной, так и произвольной направленности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками обработки, сохранения, подачи и защиты полученной информации.</li> </ul>
<p>ОПК-4. Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы планирования и организации физических исследований, в том числе – междисциплинарного характера; современное состояние жизни научного общества</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать предыдущий опыт и спрогнозировать возможные результаты в применении к профессиональной области деятельности.</li> </ul>	
<p>ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики при решении поставленных задач в исследовательской деятельности в соответствии с профилем</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать фундаментальные основы физики; основные научные результаты в профессиональной области деятельности и в междисциплинарных областях, а также способы их использования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученную теоретическую базу для решения профессиональных задач, грамотно работать с научной литературой;</li> <li>- применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов общей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть основной терминологией, понятийным аппаратом, навыками использования теоретических основ базовых разделов общей и теоретической физики при решении научно-инновационных задач;</li> </ul>

<p>подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<p>при решении научно-инновационных задач в применении к профессиональной области деятельности.</p>	<p>и теоретической физики, необходимых в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;</li> <li>- применять знания базовых дисциплин по общей и теоретической физике для анализа и обработки результатов физических экспериментов;</li> <li>- проводить анализ научной и технической информации в области физики и смежных дисциплин.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть основными методами научных исследований в профессиональной области деятельности для их применения в инновационной деятельности, навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента;</li> <li>- владеть знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области физики и смежных дисциплин.</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен использовать специализированные знания в области физики при постановке и решении задач в исследовательской деятельности с помощью современной аппаратуры и информационно-телекоммуникационных технологий в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать методы и способы постановки и решения задач физических исследований, принципы действия, функциональные и метрологические возможности современной аппаратуры для физических исследований, возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований;</li> <li>- знать: информационные источники поиска, сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- с помощью современной аппаратуры и информационных технологий ставить и решать конкретные физические задачи научных исследований в области физики с учетом специфики решаемых задач и объектов исследования;</li> <li>- пользоваться информационными базами данных и электронными библиотеками при разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками постановки и решения конкретных задач с помощью современной аппаратуры и информационных технологий в применении к профессиональной области деятельности, используя специализированные знания в области физики с учетом отечественного и зарубежного опыта.</li> </ul>

	проведения научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований.		
--	---	--	--

#### 4. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью учебных программ подготовки магистров.

Общее учебно-методическое руководство производственной практикой, преддипломной практикой осуществляется одной из кафедр физического факультета НГУ, которая назначает научного руководителя и утверждает тему ВКР студента на заседании кафедры.

Научный руководитель назначается кафедрой из числа высокопрофессиональных специалистов, как правило, кандидатов и докторов наук.

Производственная практика (преддипломная практика) базируется на знаниях, полученных по результатам общей базовой подготовки в рамках программ бакалавриата и магистратуры.

Производственная практика (преддипломная практика) реализуется в рамках четвертого семестра (второй курс магистратуры) и призвана закрепить сформированные у обучающихся профессиональные навыки практической деятельности в профессиональной сфере. На заключительном этапе (4 семестр) производственная практика (преддипломная практика), выполняет функции по приобретению практического опыта в исследовании актуальной научной проблемы, и включает обработку и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий, а также подбор необходимых материалов к выполнению и выполнение выпускной квалификационной работы.

#### 5. Объем и продолжительность практики

Объем программы производственной практики, преддипломной практики составляет 6 зачетных единиц/216 часов:

- консультации в период занятий – 30 часов;
- самостоятельная работа – 184 часа;
- промежуточная аттестация – 2 часа.

Производственная практика (преддипломная практика) проводится дискретно, в соответствии с календарным учебным графиком.

#### 6. Содержание практики

Таблица 6.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	
				Лекции	Практические занятия	Индивидуальная работа с преподавателем / Консультации в период занятий		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
45.	Выполнение индивидуального задания в соответствии с выбранной темой ВКР:	13-16	202			28	174	

	- разработка плана ВКР; - изучение литературных источников, подбор и изучение методик, нормативных материалов; - работа над первой главой ВКР; - работа над второй главой ВКР; - сбор и анализ необходимой информации. Систематизация полученной информации, оформление ВКР.							
46.	Подготовка отчета к заседанию кафедры по результатам выполнения плана практики.	17	12			2	10	
47.	Дифференцированный зачет	17	2					2
48.	Всего за отчетный период	13-17	216			30	184	2

**Производственная практика** (преддипломная практика) осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого обучающимся в рамках, утвержденных кафедрой направления научного исследования и темы выпускной квалификационной работы с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

Научный руководитель назначенный кафедрой из числа высокопрофессиональных специалистов, как правило, кандидатов и докторов наук:

- представляет тему ВКР для утверждения кафедрой; проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- определяет общую схему выполнения исследования, план проведения практики, режим работы студента и осуществляет систематический контроль за ходом выполнения плана практики и работы студентов;
- оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.
- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе студентов в период практики с выдачей индивидуального задания по сбору необходимых материалов для подготовки и написания квалификационной работы, оказывает соответствующую консультационную помощь;
- дает рекомендации по изучению специальной литературы и методов исследования;
- участвует в работе комиссии по защите исследовательского проекта.

Студент при прохождении практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с планом проведения практики.

Работа обучающихся в период практики организуется в соответствии с логикой работы над научной задачей: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (студенты работают с монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, технической документацией и др.); формулирование рабочей гипотезы; определение комплекса методов исследования; проведение эксперимента и/или решение теоретической задачи; анализ экспериментальных данных/результатов модельных расчетов; оформление результатов исследования.

#### Перечень основных разделов производственной практики, преддипломной практики:

1. *Представление отчета о работе над ВКР (предзащита ВКР):* студент обобщает собранный материал в соответствии с программой практики; определяет его достаточность и достоверность, составляет библиографии по теме исследовательской работы.

По итогам прохождения производственной практики, преддипломной практики в четвертом семестре обучающийся готовит презентацию по итогам работы над ВКР и устный отчет, который заслушивается и обсуждается (отчет – 10 минут, ответы на вопросы – 10 минут, отзыв научного руководителя – 10 мин) на заседании кафедры. Во время обсуждения работы студента оценивается усвоение компетенций. Зачет выставляется в том случае, если заявленные программой практики компетенции, сформированы не ниже порогового уровня. По итогам аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

9. По окончании прохождения преддипломной практики обучающийся представляет на кафедру электронный вариант выпускной квалификационной работы.

## **7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики**

**Текущий контроль успеваемости** осуществляется контролем посещения занятий обучающимся, выполнения запланированных работ. Во время прохождения программы преддипломной практики студент еженедельно предоставляет отчет научному руководителю:

- изучение литературных источников, подбор и изучение методик, нормативных материалов;
- сбор и анализ необходимой информации;
- систематизация полученной информации,
- работа над текстом ВКР;
- оформление ВКР.

**Промежуточная аттестация** по производственной практике (преддипломной практике) проводится по итогам завершения отчетного периода в виде дифференцированного зачета. Зачет проводится в виде презентации итогов работы над ВКР на заседании кафедры, в ходе которого обучающемуся задаются вопросы по теме его научной работы и смежным темам, оценивается знание обучающимся состояния дел в области проводимых исследований, понимания собственных задач, качество предоставленных результатов, полученных в ходе экспериментов, адекватность подходов, избранных методов исследования, корректность сделанных замечаний и выводов. Для участия в обсуждении презентации приглашаются руководители и сотрудники профильных подразделений организации, в которой проходит практика. В обязательном порядке в слушании принимают участие все студенты группы, проходящей практику. Рамки вопросов к студенту охватывают все области его практической деятельности и предназначены для выяснения уровня усвоенных им компетенций. При выставлении оценки по Производственной практике (преддипломной практике) обязательно учитывается отзыв научного руководителя о работе студента.

По итогам прохождения Производственной практики (преддипломной практики) в четвертом семестре выполнение обучающимся плана работы практики и оформление ВКР оценивается по "пятибалльной" шкале:

**«отлично»** - (продвинутый уровень освоения компетенций) выставляется, если в работе присутствует:

- глубокое изложение основных теоретических положений и категорий;
- работа характеризуется логичным и последовательным изложением теоретического материала,
- содержит грамотно изложенную теоретическую базу, критический обзор литературных и нормативных источников;
- работа носит характер завершеного исследования/проекта;
- продемонстрированы навыки проведения исследований, обоснованных аргументированными выводами и рекомендациями



- выявлены проблемные вопросы по теме исследования, проведен их анализ и предложены варианты решений;
- обозначены проблемные вопросы в соответствующей области, проведен их анализ и предложены варианты решений;
- имеются тезисы докладов, представленных на конференциях, либо одна и более статей в рецензируемых научных журналах, либо имеются зарегистрированные отчеты по исследовательской работе, либо имеются доклады по теме исследовательской работы, представленные на локальном семинаре и подтвержденные документально;
- есть положительный отзыв научного руководителя;

**«хорошо»** - (базовый уровень освоения компетенций) выставляется, если в работе:

- недостаточно глубокое изложение основных теоретических положений и категорий;
- работа характеризуется достаточно логичным и последовательным изложением теоретического материала,
- содержит грамотно изложенную теоретическую базу, критический обзор литературных и нормативных источников,
- работа носит характер завершеного исследования/проекта;
- продемонстрированы навыки проведения исследований, обоснованных недостаточно аргументированными выводами и рекомендациями;
- выявлены проблемные вопросы по теме исследования, проведен их анализ и предложены варианты решений;
- есть положительный отзыв научного руководителя;

**«удовлетворительно»** - (пороговый уровень освоения компетенций) выставляется, если в работе показано:

- не глубокое изложение основных теоретических положений и категорий,
- работа характеризуется нелогичным и непоследовательным изложением теоретического материала,
- содержит неграмотно изложенную теоретическую базу, поверхностный критический обзор литературных и нормативных источников;
- в целом работа носит характер завершеного исследования/проекта;
- не продемонстрированы навыки проведения исследований, обоснованных аргументированными выводами и рекомендациями;
- обозначены проблемные вопросы по теме исследования, не проведен их анализ и не предложены варианты решений;
- имеется удовлетворительный отзыв научного руководителя;

**«неудовлетворительно»** - (уровень усвоения компетенций не сформирован) выставляется, если в работе:

- отсутствует изложение основных теоретических положений и категорий по теме исследования,
- работа характеризуется нелогичным и непоследовательным изложением теоретического материала,
- содержит неграмотно изложенную теоретическую базу, отсутствует критический обзор литературных и нормативных источников,
- работа не носит характер завершеного исследования/проекта;

- работа не имеет практической значимости;
- нет конференционных докладов, опубликованных статей, зарегистрированных отчетов;
- нарушения прохождения практики отражены в отзыве научного руководителя, с рекомендацией оценки «неудовлетворительно».

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### *Литература*

1. Кузнецов, Игорь Николаевич Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н. Кузнецов 5-е изд., пересмотр. Москва: Дашков и К°, 2020 282 с. (Учебные издания для бакалавров) Библиогр.: с.280-281 Только для авторизованных пользователей НГУ.  
Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392ISBN978-5-394-03684-2> Текст: электронный
2. Селетков, Сергей Григорьевич Методология диссертационного исследования: учебник для вузов / С. Г. Селетков Электрон. дан. Москва: Юрайт, 2022 281 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/496644ISBN978-5-534-13682-1>
3. Шкляр, Михаил Филиппович Основы научных исследований: учебное пособие / М. Ф. Шкляр 9-е изд. Москва: Дашков и К°, 2022 208 с.: табл. (Учебные издания для бакалавров) Библиогр.: с. 195-196. Только для авторизованных пользователей НГУ.  
Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684505ISBN978-5-394-04708-4>
4. Дрецинский, Владимир Александрович Методология научных исследований: учебник для вузов / В.А. Дрецинский 2-е изд., перераб. и доп Электрон. дан. Москва: Юрайт, 2022 274 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ.  
Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/492409ISBN978-5-534-07187-0>
5. Байбородова, Людмила Васильевна Методология и методы научного исследования: учебное пособие / Байбородова Л. В., Чернявская А. П. 2-е изд., испр. и доп Электрон. дан. Москва : Издательство Юрайт, 2019 221 (Высшее образование) Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/Internetaccesshttps://www.biblio-online.ru/bcode/437120ISBN978-5-534-06257-1> : 569.00
6. Авдоница, Лионора Николаевна Письменные работы научного стиля: учебное пособие / Л.Н. Авдоница, Т.В. Гусева Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020 72 с. (Высшее образование, Бакалавриат) Только для авторизованных пользователей НГУ.  
Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://znanium.com/catalog/document?id=343377ISBN978-5-00091-494-6ISBN978-5-16-102157-6ISBN978-5-16-013396-6>
7. Емельянова, Ирина Никитична Основы научной деятельности студента: магистерская диссертация: учебное пособие для вузов / И.Н. Емельянова Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2022 115 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ.  
Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/494080ISBN978-5-534-09444-2>
8. Кролл, Николас А. Основы физики плазмы / Н. А. Кролл, А. Трайвелпис ; пер. с англ. Л. А. Большова и Ю. А. Дрейзина; под ред. А. М. Дыхне Москва : Мир, 1975 525 с. : ил. ; 26 см. Пер. изд.: Principles of plasma physics / Nicholas A. Krall, Alvin W. Trivelpiece.- New York, 1973. Библиогр.: с.509-512. Указ. имен. и предм.: с.513-520. Библиогр. в конце гл. (11 экз)

9. Ю, Питер Основы физики полупроводников / Питер Ю, Мануэль Кардона ; пер. с англ. И. И. Решиной ; под ред. Б. П. Захарчени [3-е изд.] М. : Физматлит, 2002 560 с. : ил. ; 25 см. Пер. ориг.: *Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties/ Peter Y. Yu, Manuel Cardona.* - Springer, 2002. Библиогр.: с.509-541. ISBN 5-9221-0268-0 (11 экз)
10. Володин, Владимир Алексеевич Физические основы микроэлектроники: курс лекций: [для студентов 4 курса Физ. фак. НГУ] / В.А. Володин; Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак, Каф. автоматизации физ. исслед., Ин-т физики полупроводников Сиб. отд-ния РАН Новосибирск: Редакционно-издательский центр НГУ, 2009 189, [2] с.: ил.; 20 см. В вып. дан. ошибочно авт.: Володин Владимир Александрович [!] Библиогр.: с.191 (12 назв.) ISBN 978-5-94356-672-1 (11 экз)
11. Докторов, Александр Борисович Основы теории элементарных реакций : учебное пособие : [для студентов физических факультетов вузов, специализирующихся в области химической физики] / А.Б. Докторов ; Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. хим. и биол. Физики Новосибирск : Редакционно-издательский центр НГУ, 2010 167 с. : ил. ; 20 см. Библиогр.: с.167 В НБ НГУ имеется цифровая копия издания <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-6893/page00001.pdf> ISBN 978-5-94356-784-1 (11 экз)
12. Гинзбург, Илья Файвильевич Введение в физику твердого тела. Основы квантовой механики и статистической физики с отдельными задачами физики твердого тела : учебное пособие [для вузов] : [для вузов] / И.Ф. Гинзбург Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2007 537 с. ; 21 см. (Учебники для вузов, Специальная литература) ISBN 978-5-8114-0721-7 (47 экз)
13. Никонова, Ксения Владимировна Введение в промышленный дизайн и инженерный сервис: основы дизайн-мышления: методическое руководство [по применению человеко-ориентированного подхода к проектированию: для студентов вузов] / К.В. Никонова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. физики неравновесных процессов Новосибирск: Издательско-полиграфический центр НГУ, 2017 28 с.: ил.; 29x21 см. В НБ НГУ имеется цифровая копия издания <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-2963/page001.pdf> (15 экз)
14. Основы газовой динамики / Ред. Г. Эммонс; Пер. с англ. В.В. Белого [и др.] / Под ред. Г.И. Баренблатта, Г.Г. Черног М. : Изд-во иностр. лит., 1963 702 с. : ил. (Аэродинамика больших скоростей и реактивная техника) Авт. гл.: Цянь Сюэ-сень, Л. Крокко, А. Кантровиц и др. Библиогр. в конце глав (18 экз)
15. Бутиков, Евгений Иванович Оптика: учебное пособие / Е.И. Бутиков [Текст: электронный ресурс] Москва : Лань, 2012 607 с. : ил. (Учебники для вузов. Специальная литература) Информация о режиме доступа на стр. [http://libra.nsu.ru/dom\\_for\\_el\\_database/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2764](http://libra.nsu.ru/dom_for_el_database/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2764) ISBN 978-5-8114-1190-0
16. Карпова, Евгения Дмитриевна Основы многопоточного и параллельного программирования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.Д. Карпова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. Федер. ун-т, Федер. гос. бюджет. учреждение науки «Ин-т вычислит. моделирования Сиб. отд-ния Рос. акад. наук», Сиб. науч.-образоват. центр суперкомпьютер. Технологий Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016 355 с.: ил. Библиогр.: с.347-352 (90 назв.) Только для авторизованных пользователей НГУ. Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497217> ISBN 978-5-7638-3385-0
17. Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.
18. Научная литература (по специализации выпускающей кафедры и профилю научно-исследовательской работы организации, на базе которой проводится практика), в зависимости от специфики объекта исследования.

#### *ресурсы сети Интернет*

- электронная библиотека НГУ <https://e-lib.nsu.ru//dsweb/HomePage>;

- сайты библиотек г. Новосибирска и других библиотек России <https://libra.nsu.ru/library-sites>;
- информационные ресурсы открытого доступа (Российские и зарубежные) <https://libra.nsu.ru/open-resource>;
- лицензионные электронные ресурсы: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource>

## **9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе**

Размещение учебно-методических материалов: <http://www.phys.nsu.ru>;  
<http://www.phys.nsu.ru/department/index.php/dokumenty>.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В рамках освоения программы практики используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту.

### ***10.1 Перечень программного обеспечения***

Для обеспечения реализации программы практики используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Допустима замена указанного программного обеспечения другим свободно распространяемым ПО.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения программы практики не требуется.

### ***10.2 Информационные справочные системы***

*Не используются.*

## **11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики**

При прохождении программы практики в организациях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП ВО используется материально-техническая база профильной организации на основании договоров о практике/практической подготовке, заключенные между организацией и НГУ.

При проведении программы практики в НГУ используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;
3. Научно-исследовательские лаборатории, оснащенные оборудованием необходимым для проведения экспериментальной части.
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Все вышеперечисленные объекты соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по программе практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## 12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Показатели оценивания компетенций представлены как перечень результатов обучения по программе практики в разделе 3.

Оценка по программе практики выставляется в соответствии с критериями оценивания (Таблица 12.2).

Таблица 12.1

<i>Компетенции</i>	<i>Показатели оценивания</i>	<i>Оценочное средство</i>
УК-1.	<p><b>Знать:</b> методологические подходы проведения исследовательских работ; теоретические основы для проведения исследовательских работ.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать и решать задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности; выбирать необходимые методы изучения проблем профессиональной деятельности; производить анализ и обработку полученных результатов; анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; разрабатывать стратегию достижения поставленной цели; пользоваться справочной и методической литературой.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p>	<p>Отчет по практике (презентация) Вопросы к дифференцированному зачету</p>
УК-2.	<p><b>Знать:</b> принципы организации исследовательских в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования; основные характеристики эффективного сотрудничества.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; организовывать исследовательские работы в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения; навыками конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов..</p>	<p>Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету</p>

УК-3.	<p><b>Знать:</b> общие формы организации деятельности коллектива; психологию межличностных отношений в группах разного возраста; принципы организации обсуждения различных идей и мнений; основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели.</p> <p><b>Уметь:</b> создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду; учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы коллег; предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий; планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды.</p> <p><b>Владеть:</b> коммуникативными навыками; принципами разработки стратегии сотрудничества и на ее основе организации работы команды для достижения поставленной цели; навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон..</p>	<p>Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету</p>
УК-4.	<p><b>Знать:</b> языковой материал (лексические единицы и грамматические структуры), необходимый и достаточный для общения в различных средах и сферах речевой деятельности; морфологические, синтаксические и лексические особенности с учетом функционально-стилевой специфики изучаемого иностранного языка.</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно излагать свои мысли, используя выразительные средства русского языка; создавать научные и технические тексты на русском языке; переводить научную и техническую литературу; профессионально изложить результаты исследования, подготовить доклад и выступление на международной конференции на иностранном языке.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками публичного выступления на русском языке; навыками профессионального коммуникационного общения и научной терминологией на иностранном языке; техникой перевода иностранной литературы.</p>	<p>Отчет по практике (презентация) Вопросы к дифференцированному зачету</p>
УК-6.	<p><b>Знать:</b> основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выявления стимулов для саморазвития; навыками определения реалистических целей профессионального роста.</p>	<p>Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету</p>
ОПК-1.	<p><b>Знать:</b> возможности, основные проблемы и новейшие достижения современных междисциплинарных исследований в области физики.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания для решения поставленных актуальных задач работы в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> универсальными методами планирования исследований; владеть навыками самоконтроля и мировоззренческой рефлексии; методологией исследования, универсальными приемами решения поставленных задач. .</p>	<p>Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету</p>

ОПК-2.	<p><b>Знать:</b> правила работы в научном и образовательном коллективе; нормативную документацию, регламентирующую работу в коллективе; служебные обязанности сотрудников коллектива; базовые принципы развития и жизни общества; основные принципы работы в научных группах и малых коллективах.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать порученные разделы, следуя выбранным методологическим и методическим подходам; представлять разработанные материалы; вести конструктивное обсуждение, дорабатывать материалы с учетом результатов их обсуждения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в команде.</p>	<p>Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету</p>
ОПК-3.	<p><b>Знать:</b> основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, основы информационной безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с профессиональными базами данных при обработке экспериментальных данных и проведении теоретических расчетов; использовать компьютерные технологии для решения задач как профессиональной, так и произвольной направленности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки, сохранения, подачи и защиты полученной информации.</p>	<p>Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету</p>
ОПК-4.	<p><b>Знать:</b> основные методы планирования и организации физических исследований, в том числе – междисциплинарного характера; современное состояние жизни научного общества</p> <p><b>Уметь:</b> использовать предыдущий опыт и спрогнозировать возможные результаты в применении к профессиональной области деятельности.</p>	<p>Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету</p>
ПК-1	<p><b>Знать:</b> фундаментальные основы физики; основные научные результаты в профессиональной области деятельности и в междисциплинарных областях, а также способы их использования при решении поставленных задач в применении к профессиональной области деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять полученную теоретическую базу для решения профессиональных задач, грамотно работать с научной литературой; применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов общей и теоретической физики, необходимых в профессиональной деятельности; определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач; применять знания базовых дисциплин по общей и теоретической физике для анализа и обработки результатов проводимых экспериментов; проводить анализ научной и технической информации в области физики и смежных дисциплин.</p> <p><b>Владеть:</b> основной терминологией, понятийным аппаратом, навыками использования теоретических основ базовых разделов общей и теоретической физики при решении поставлен-</p>	<p>Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету</p>

	ных задач; основными методами исследований в профессиональной области деятельности, навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента; знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области физики и смежных дисциплин.	
ПК-2	<p><b>Знать:</b> методы и способы постановки и решения задач физических исследований, принципы действия, функциональные и метрологические возможности современной аппаратуры для физических исследований, возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований; информационные источники поиска, сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основы проведения научных исследований и основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> с помощью современной аппаратуры и информационных технологий ставить и решать конкретные физические задачи исследований в области физики с учетом специфики решаемых задач и объектов исследования; пользоваться информационными базами данных и электронными библиотеками при разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками постановки и решения конкретных задач с помощью современной аппаратуры и информационных технологий в применении к профессиональной области деятельности, используя специализированные знания в области физики с учетом отечественного и зарубежного опыта.</p>	Отчет по практике (презентация) Отзыв руководителя Вопросы к дифференцированному зачету

**Критерии и шкала оценки уровня сформированности компетенций.** Таблица 12.2

Компетенция	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Не сформирован (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Базовый уровень (хорошо)	Продвинутый уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2	<p>Полнота знаний</p> <p>Наличие умений</p> <p>Наличие</p>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Обучающийся не справился с программой практики, нарушал нормы и требования, предъявляемые к работе практиканта, допускал нарушения дисциплины в ходе проведения практики. Не проявил самостоятельно-	Минимально допустимый уровень знаний. Обучающийся выполнил программу практики, но представил отчет о прохождении практики не в срок и с ошибками; в ходе практики обнаружил недостаточную развитость основных навыков, не	Уровень знаний соответствует программе подготовки. Обучающийся выполнил в срок и полностью намеченную программу практики, однако отчетная документация содержит отдельные недочеты, связанные с глубиной анализа материала. При этом обнаружил умение определять основ-	Уровень знаний соответствует программе подготовки. Обучающийся выполнил в срок, качественно и на высоком уровне весь намеченный объем работы, требуемый программой практики; выполнил в процессе практики все задания, предусмотренные программой практики; показал при этом высокий уровень профессиональной



	<p>навыков (владение опытом)</p>	<p>сти, не обнаружил сформированных базовых навыков; допустил грубые нарушения программы и графика практики. Не продемонстрировал систематизированных знаний, умений, навыков по итогам работы над ВКР, не представил весь перечень отчетной документации по итогам работы над ВКР. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «неудовлетворительно».</p>	<p>проявил инициативу в работе, не показал умений на практике применять полученные знания, допускал ошибки в постановке и решении задач. Имеет существенные замечания. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно». На презентации отчета по итогам работы над ВКР продемонстрировал знания, умения, навыки основных положений программы практики.</p>	<p>ные задачи и способности их решения, проявил инициативу в работе. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «хорошо». На презентации отчета по итогам работы над ВКР продемонстрировал разносторонние знания, умения и навыки по основному и индивидуальному разделам практики. В отчете и при ответе допущены незначительные ошибки.</p>	<p>компетентности в рамках практики, а также проявил в работе самостоятельность, творческих подход. Отчет по прохождению практики оформлен и представлен в соответствии с требованиями. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «отлично». На презентации отчета по итогам работы над ВКР продемонстрировал разносторонние знания, умения и навыки по основному и индивидуальному разделам программы практики.</p>
<p>Характеристика сформированности компетенции</p>	<p>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.</p>	<p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения стандартных и сложных практических (профессиональных) задач.</p>	

***Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки***

**Перечень вопросов для собеседования при заслушивании отчета по производственной практике, преддипломной практике на заседании кафедры:**

1. Правила работы в научном и образовательном коллективе; нормы охраны труда.
2. Использование информационных технологий для получения информации.
3. Использование поисковых систем учебной и справочной литературы в библиотечных и электронных каталогах; правила пользования учебной и справочной литературой.
4. Использование целенаправленного поиска образовательных и научных источников по теме выпускной квалификационной работы.

5. Использование математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.
  6. Использование теоретических и методологических основ смежных с физикой математических дисциплин и способы их применения при решении конкретных физических задач.
  7. Использование графического редактора для оформления схем эксперимента или исследовательской установки.
  8. Приемы поиска информации на сайтах научных журналов.
  9. Направления и состояние современных физических исследований, относящиеся к теме выпускной квалификационной работы.
  10. Методы поиска научной информации с использованием различных источников.
  11. Тема выпускной квалификационной работы, ее актуальность.
  12. Методы планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных.
  13. Правила эксплуатации исследовательского и технологического оборудования.
  14. Правила оформления текущей, рабочей информации, полученной в ходе выполнения исследований.
  15. Объяснение используемого учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты.
  16. Как самостоятельно работать со специализированной литературой.
  17. Теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики.
  18. Измерительные методы определения физических величин и методы расчета.
  19. Основные принципы и методы обработки результатов измерений, оценка погрешности измеряемых величин.
  20. Современные методы статистического анализа данных, программные и программно-технические системы анализа экспериментальных данных.
  21. Теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики.
  22. Теоретические основы физических явлений, изучаемых в избранной области физических исследований.
  23. Теоретические основы физических методов исследований.
  24. Нормативно-правовые документы регламентирующие работы по подготовке и составлению отчетов.
  25. Приборная база и оборудование, используемые в рамках выполнения научно-исследовательских работ при подготовке выпускной квалификационной работы.
- Сбор необходимой информации для составления различных отчетов в соответствии с планом работ

### ***Требования к оформлению выпускной квалификационной работы***

#### **Требования к написанию ВКР:**

- присутствие самостоятельного исследования,
- умение и навыки должны соответствовать государственным стандартам образования,
- работа должна содержать обоснованные результаты,
- соответствовать проблематике специальности,
- присутствие в работе актуальности и практической значимости,
- работа должна основываться на достижениях науки, техники, производства,
- работа должна базироваться на современных методах обработки данных,
- содержать экспериментально-исследовательские разделы,
- работа должна иметь полноту исследования,
- логическую последовательность изложения,
- отражать исходные предпосылки исследования,
- иметь самостоятельность и высокий уровень.

### Структура выпускной квалификационной работы проектно-исследовательского формата:

- *титульный лист* - первая страница ВКР, на нем отображены название высшего учебного заведения, ФИО автора, название работы, специальность, ФИО научного руководителя выпускника;
- *оглавление* включает названия разделов и № страниц;
- *введение* – это раздел, в котором указывают наименование, краткую характеристику разрабатываемого объекта, область применения разрабатываемого объекта;
- *техническое задание* на объект разработки, содержит, в том числе:
  - основания для разработки – это раздел, содержащий указания на документы, на основании которых ведется разработка объекта;
  - назначение разработки (указывается функциональное и эксплуатационное назначение объекта разработки);
  - требования к объекту разработки – это раздел, который может содержать следующие подразделы:
    - требования к функциональным характеристикам - указаны требования к составу выполняемых функций, организации входных и выходных данных, временным характеристикам и т.п.,
    - требования к надежности - указаны требования к обеспечению надежного функционирования (обеспечения устойчивого функционирования, контроль входной и выходной информации, время восстановления после отказа и т.п.),
    - условия эксплуатации - указаны условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, а также вид обслуживания, необходимое количество и квалификация персонала,
    - требования к составу и параметрам технических средств - указан необходимый состав технических средств с указанием их основных технических характеристик,
    - требования к информационной и программной совместимости - указаны требования к информационным структурам на входе и выходе и методам решения, исходным кодам, языкам программирования и программным средствам, используемым программой,
    - специальные требования – иные требования для разрабатываемого объекта;
  - требования к документации - указан предварительный состав документации и, при необходимости, специальные требования к ней;
  - технико-экономические показатели – это раздел, содержащий следующие данные: ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки по сравнению с лучшими отечественными и зарубежными образцами или аналогами,
  - стадии и этапы разработки – это раздел, который может содержать следующие данные: необходимые стадии разработки, этапы и содержание работ (перечень документов, которые должны быть разработаны, согласованы и утверждены), а также, как правило, сроки разработки и исполнителей,
  - порядок контроля и приемки – это раздел, содержащий информацию о видах испытаний и общие требования к приемке разработанного объекта;
- основная часть содержит:
  - анализ существующих технических решений объекта разработки;
  - обоснование предложенных структурных решений;
  - обоснование выбора методов решения поставленных задач;
  - обоснование выбора элементной базы и инструментальных средств создания конечного продукта;
  - методики разработки конечного продукта;
  - описание разработки;
  - результаты тестирования, испытаний;
- *заключение* – раздел, где автор кратко описывает результат проделанной работы и обобщает полученные результаты;
- *библиографический список* (литература) входят те источники, с помощью которых выпускник проводил исследования, также сюда могут входить статьи, авторефераты, журналы;

- *приложения* – этот раздел содержит всевозможные таблицы, схемы, графики, перечень проведенных исследовательских и других работ, обосновывающих разработку объекта и другой материал по ВКР.

#### Структура выпускной квалификационной работы научно-исследовательского формата:

- *титульный лист* - первая страница ВКР, на нем отображены название высшего учебного заведения, ФИО автора, название работы, специальность, ФИО научного руководителя выпускника;
- *оглавление* включает названия разделов и № страниц;
- *введение* – это раздел, содержащий краткое изложение важных моментов при выполнении ВКР, в том числе:
  - обоснование выбора темы, ее актуальность;
  - характеристику степени разработанности темы в отечественной и мировой науке;
  - формулировку проблемы исследования;
  - основную цель и задачи работы;
  - объект и предмет исследования;
  - методы исследования;
  - характеристику значимости исследования;
  - структуру работы;
- *основная часть* состоит из нескольких частей:
  - состояние проблемы – отражает умение обучающегося систематизировать существующие разработки и теории по данной проблеме, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать опыт других исследователей, определять главное в изученности темы с позиций современных подходов, аргументировать собственное мнение,
  - методология – обучающийся представляет разработку методологии (совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность) проводимого исследования, а также выдвигает гипотезы (научные идеи, требующие дальнейшей проверки),
  - исследование - включает в себя общее описание объекта исследования, описание методики проведения исследования (логика проведения, т.е. постановка и последовательность выполнения исследовательских действий) изучаемой проблемы, а также анализ (сопоставление фактов, причин, обуславливающих ход того или иного процесса и установление адекватности гипотезы и проведенного исследования) фактических данных, обработанных при помощи разработанной методологии,
  - выводы - краткое изложение полученных результатов по проведенному исследованию (кратко и четко выделяется то новое и существенное, что является результатом исследования, дается исчерпывающая оценка и определяются пути дальнейших исследований или перспективы практического применения результатов исследования)
- *заключение* – в этом разделе указывается сжатая формулировка основных результатов и выводов, полученных при проведении исследований;
- *библиографический список* (литература) входят те источники, с помощью которых выпускник проводил исследования, также сюда могут входить статьи, авторефераты, журналы;
- *приложения* – этот раздел содержит всевозможные таблицы, схемы, графики и другой материал по ВКР.

#### Стиль изложения научных материалов ВКР

Выпускная квалификационная работа должна быть выдержана в научном стиле, который обладает некоторыми характерными особенностями.

Научный стиль - это использование конструкций, исключающих употребление местоимений первого лица единственного и множественного числа, местоимений второго лица единственного числа. В данном случае предполагается использовать неопределенно-личные предложения (например: «Сначала производят отбор факторов для анализа, а затем устанавливают их влияние на показатель»); формы изложения от третьего лица (например: «Автор полагает...»); предложения со страдательным залогом (например: «Разработан комплексный подход к исследованию...»).

В научном тексте нельзя использовать разговорно-просторечную лексику. Необходимо применять терминологические названия. Если есть сомнения в стилистической окраске слова, лучше обратиться к словарю.

Важнейшим средством выражения смысловой законченности, целостности и связности научного текста является использование специальных слов и словосочетаний. Подобные слова позволяют отразить следующее:

- последовательность изложения мыслей (вначале, прежде всего, затем, во-первых, во-вторых, значит, итак);
- переход от одной мысли к другой (прежде чем перейти к, обратимся к, рассмотрим, остановимся на, рассмотрев, перейдем к, необходимо остановиться на, необходимо рассмотреть);
- противоречивые отношения (однако, между тем, в то время как, тем не менее);
- причинно-следственные отношения (следовательно, поэтому, благодаря этому, сообразно с этим, вследствие этого, отсюда следует, что);
- различную степень уверенности и источник сообщения (конечно, разумеется, действительно, видимо, надо полагать, возможно, вероятно, по сообщению, по сведениям, по мнению, по данным);
- итог, вывод (итак; таким образом; значит; в заключение отметим; все сказанное позволяет сделать вывод; подведя итог, следует сказать; резюмируя сказанное, отметим).

Для выражения логической последовательности используют сложные союзы: благодаря тому что, между тем как, так как, вместо того чтобы, ввиду того что, оттого что, вследствие того что, после того как, в то время как и др. Особенно употребительны производные предлоги в течение, в соответствии с, в результате, в отличие от, наряду с, в связи с, вследствие и т.п. В качестве средств связи могут использоваться местоимения, прилагательные и причастия (данные, этот, такой, названные, указанные, перечисленные выше).

В научной речи очень распространены указательные местоимения «этот», «тот», «такой». Местоимения «что-то», «кое-что», «что-нибудь» в тексте научной работы обычно не используются.

Для выражения логических связей между частями научного текста используются следующие устойчивые сочетания: приведем результаты; как показал анализ; на основании полученных данных.

Для образования превосходной степени прилагательных чаще всего используются слова наиболее, наименее. Не употребляется сравнительная степень прилагательного с приставкой по- (например, повыше, побыстрее).

Особенностью научного стиля является констатация признаков, присущих определяемому слову. Так, прилагательные следующие, синонимичное местоимению такие, подчеркивает последовательность перечисления особенностей и признаков (например, Рассмотрим следующие факторы, влияющие на формирование ...).

Сокращение слов в тексте не допускается (за исключением общепринятых). Нельзя употреблять в тексте знаки (<, >, =, №, %) без цифр, а также использовать в тексте математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин: в этом случае следует писать слово «минус».

В тексте используются только арабские цифры, но при нумерации кварталов, полугодий допускается использование римских цифр.

При записи десятичных дробей целая часть числа от дробной должна отделяться запятой (например: 15,6 тыс. руб., 18,5 м<sup>2</sup>).

Изложение материала в ВКР должно быть последовательным и логичным. Все главы должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа – от вопроса к вопросу.

#### Основные требования к оформлению текста работы.

Работа выполняется на компьютере. Предпочтительным является использование стандартов, заложенных в редакторе типа Word. Распечатка делается на белом стандартном листе бумаги формата А4 210x297 мм. Ниже приведены основные требования к оформлению стандартного печатного текста.

Требования к оформлению текста, подготовленного с использованием компьютерного набора:

1. Установка полей: верхнее - 2 см. нижнее - 2 см. левое - 3 см. правое – 1,5 см.
2. Интервал между строк - полуторный.
3. Шрифт- 14, Times New Roman
4. Все страницы выпускной квалификационной работы, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений на середине верхнего поля страницы. Первая страница (титульный лист) и вторая (оглавление) не нумеруются, но считаются.
5. Каждый абзац печатается с красной строки.
6. Формулы набираются на ПК или же вписываются от руки черным цветом. Смешанный вариант – частично набрано, частично вписано – не допускается.
7. Библиографический указатель должен быть выполнен в соответствии с действующими стандартами. Для магистрантов, аспирантов – отдельно привести список публикаций автора по теме квалификационной работы.
8. Фотоснимки, схемы либо вклеиваются в работу, либо сканируются и вставляются как рисунки.
9. В случае использования таблиц и иллюстраций следует учитывать, что:
  - единственная иллюстрация и таблица не нумеруются;
  - нумерация иллюстраций и таблиц допускается как сквозная (Таблица 1, Таблица 2 и т.д.), так и по главам (Рис 4.1. Рис 5.2 и т. п.);
  - в графах таблицы нельзя оставлять свободные места. Следует заполнять их либо знаком "-" либо писать "нет", "нет данных".

Правила оформления ссылок и примечаний

Ссылки и сноски содержат различные дополнения, пояснения к тексту, а также указания на источник, из которого заимствована цитата или фактологический материал. Для связи ссылки с текстом служат знаки сносок. Их ставят в тексте у того места, где нужно сослаться на какой-либо источник или дать пояснение, а также перед самой ссылкой. Знаками сносок служат арабские цифры.

Ссылки нумеруются по порядку в пределах каждой страницы. Допускается сквозная нумерация всех ссылок главы. Например: [1, стр. 34-35], где 1. – номер по списку литературы, стр. 34-35 – номера страниц, где расположен текст на который ссылаетесь.

Оформление списка использованной литературы

1. Нумерация всей использованной литературы сплошная - от первого до последнего источника.

2. Допускаются следующие способы группировки библиографических записей:  
алфавитный,

систематический (в порядке первого упоминания в тексте),  
хронологический.

При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов.

Описание источников, включенных в список, выполняется в соответствии с существующими библиографическими правилами.

- Фамилия автора или фамилии авторов с прописной буквы.
- Основное заглавие. Подзаголовочные данные.
- Сведения об издании. - Напр.: 2-е изд., доп.
- Место издания: Издательство или издающая организация. Дата издания. - В отечественных изданиях приняты сокращения: Москва - М., Санкт-Петербург - СПб., Ленинград - Л. В иностранных изданиях сокращаются: London - L., Paris - P., New York -N.Y. Остальные города приводятся полностью. Объем (в страницах текста издания). Нормативно-правовой акт когда и кем принят.

Каждая область описания отделяется от последующей специальным разделительным знаком "точка, тире" (. -). После названия города перед названием издательства ставится знак (:). Указание объема книги является обязательным. Следует помнить о том, что в списке указываются конкретные названия произведений, статей, названия законов, выступления на конференциях и т.п. Если использованный материал был опубликован таким образом, что он является частью какого-либо издания (например, используется статья, опубликованная в журнале), то имеет место аналитическое описание, т.е. после специального знака "две косые черты" (//) приводится библиографическое описание данного издания с указанием места материала в издании. При описании статьи из периодического издания (журнала, газеты) место издания не указывается, а при описании статьи из сборника место издания указывается, а издательство опускается.

При систематической (тематической) группировке материала библиографические записи располагают в определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации.

При хронологическом порядке группировки библиографические записи располагают в хронологии выхода документов в свет.

При наличии в списке литературы на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке.

В тексте научно-квалификационной работы (выпускной квалификационной работы) рекомендуемые ссылки оформляют на номер источника согласно списку и заключают в квадратные скобки. Допускается также постраничное и иное оформление ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.05-2008. Каждый включенный в список литературы источник должен иметь отражение в тексте научно-квалификационной работы (выпускной квалификационной работы).

Ссылки и сноски содержат различные дополнения, пояснения к тексту, а также указания на источник, из которого заимствована цитата или фактологический материал. Для связи ссылки с текстом служат знаки сносок. Их ставят в тексте у того места, где нужно сослаться на какой-либо источник или дать пояснение, а также перед самой ссылкой. Знаками сносок служат арабские цифры.

Ссылки нумеруются по порядку в пределах каждой страницы. Допускается сквозная нумерация всех ссылок главы. Например: [1, стр. 34-35], где 1. – номер по списку литературы, стр. 34-35 – номера страниц, где расположен текст на который ссылаетесь

***Примерные темы ВКР по кафедрам  
(примерные темы, изучаемые объекты конкретизируются в каждом случае в зависимости от актуальности на момент прохождения практики):***

#### **Кафедра автоматизации физико-технических исследований**

1. Межблоковое планирование инструкций в динамическом компиляторе java для VLIW процессора.
2. Способы преобразования контекста исполнения компилятор-интерпретатор в Java-машине для VLIW CPU.
3. Разработка системы трансляции динамических языков в OpenCL.
4. Применение тегированных указателей для повышения производительности на 64-битной архитектуре.
5. Программный комплекс для стендового контроля шумов оптико-механической системы монохроматора.
6. Применение камеры светового поля для оптической диагностики потоков.
7. Разработка подсистемы комплексного тестирования системы управления беспилотного автомобиля.

8. Разработка системы локализации и построения карты на основе данных с лидаров и видеокамер.
9. Разработка алгоритма создания идентификационных меток для потокового видео.
10. Разработка быстродействующего алгоритма сжатия многоканального звука для телевидения высокой четкости.
11. Повышение производительности инфраструктуры OpenStack в процессах разработки и тестирования распределенного программного обеспечения.
12. Моделирование деформации сгиба при проектировании изделий из листового металла
13. Разработка методов разделяемого хранения биологических данных.
14. Разработка средств автоматической оптимизации биоинформационных вычислительных схем.
15. Разработка алгоритма для разрешения коллизий при трассировке трубопроводов.
16. Разработка программных средств технологической подготовки процесса лазерной 3D-микрообработки на основе компьютерного моделирования.

### **Кафедра физико-технической информатики**

Разработка системы автоматического управления траекторным движением квадрокоптера

с  
А

в. Использование алгоритмов многомерного статистического анализа для идентификации частиц в калориметре детектора КМД-3.

в

ы. Электроника системы рассеянных электронов детектора КЕДР.

б. Журналирование данных инжекционного комплекса ВЭПП-5.

и. Система управления конфигурацией ускорительно-накопительного комплекса ВЭПП-

и

и

и0. Программно-аппаратное обеспечение рентгеновского детектора ОД4.

и1. Расчёт 3D-распределений доз для линейного медицинского ускорителя методом Монте-Карло.

и

д

ы

д

ш

ш

о

и

о

п

о

р

и

р

й

м

и

р

р

п

р

а

ы

р

и

и





## Приложение 1

**Список организаций, заключивших с НГУ (физический факультет) договор на проведение практики/практической подготовки (студенту может быть предоставлено право выбора места прохождения производственной практики при наличии обоснования его актуальности и целесообразности, либо заявки предприятия, организации, учреждения):**

Наименование организации	Адрес организации
ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН» (ИК СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 5
ФГБУН <i>Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН</i> (ИТ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д. 1.
ФГБУН «Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева» (ИГиЛ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 15
ФГБУН «Институт автоматизации и электрометрии СО РАН» (ИАиЭ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, д. 1
ФГБУН «Институт лазерной физики» (ИЛФ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 15Б
ФГБУН «Институт неорганической химии им. А.В. Николаева» (ИНХ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 3
ФГБУН «Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова» (ИФП СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 13
ФГБУН «Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера» (ИЯФ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 11
ФГБУН «Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского» (ИХКГ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, ул. Институтская, 3
ФГБУН «Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича» (ИТПМ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, ул. Институтская, 4/1
ФГБУН Институт систем информатики им. А.П. Ершова (ИСИ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, д. 6
ФГБУН Институт "Международный томографический центр" (МТЦ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр. Академика Ржанова, 3а
Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии (ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор»)	630559, Новосибирская область, р.п. Кольцово
АО «ОКБ ПЯТОЕ ПОКОЛЕНИЕ»	630090, г. Новосибирск, ул. Николаева, д.11, эт 11
ООО «Специальные технологии»	630060, г. Новосибирск, ул. Зеленая горка, 1/3, оф.2.2

ФГБУН «Институт химической биологии и фундаментальной медицины Российской академии наук» (ИХБФМ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр.Ак.Лаврентьева,8
ООО «ПетроГМ»	630090, г. Новосибирск, ул.Золотодолинская,13-58
ФГБУН «Институт органической химии им. Воротцова Российской академии наук»(НИОХ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр.Ак.Лаврентьева, 9
ООО «ТЮБОЛ ЦЕНТР НСК» Переименование с 22.05.23 ООО «НЦТЭ»	630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная, 24 пом 65
ФГБУН «Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук» (ИБРАЭ СО РАН)	115191, г. Москва, ул. Тульская, д.52/ 630090, г. Новосибирск, пр.Ак.Лаврентьева, 1
ООО «Ледас»	630090, г. Новосибирск, ул. Николаева, 11/5
ФГБУН «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им.А.А.Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук» (ИНГГ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр.Ак.Коптюга,3
ФГБУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук» (ИЦиГ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр.Ак.Лаврентьева, 10
ООО «Лечебно-диагностический центр Международного института биологических систем имени Сергея Березина» (ООО «ЛДЦ МИБС»)	630008, г. Новосибирск, ул. Б.Богаткова,109
ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» ФЦН	630087, г Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, д. 132/1
«Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий» (ФИЦ ИВТ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, пр Ак.Лаврентьева,6
Общество с ограниченной ответственностью «Центр Электронного Дизайна и Робототехники» (ООО «ЦЭДР»)	630055, г Новосибирск, ул. Лыкова. д.11, пом.8
ФГБУ «Институт геологии и минералогии СО РАН» (ИГМ СО РАН)	630090, г Новосибирск, ул.Коптюга,3
ООО «Новосибирский Научно-технический Центр» (ООО «ННТЦ»)	630090, г Новосибирск, ул. Кутателадзе, 4Г, оф.506
ФГБУ «НМИЦ им.ак. Мешалкина»	630055, г.Новосибирск, ул. Речкуновская, 15
ООО «Девелопмент груп»	630112, г.Новосибирск, ул.Красина, 54, офис 901
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И. Забабахина»	456770, Челябинская область, г. Снежинск, ул. Васильева, 13
ФИЦ ФТМ СО РАН	630117, г Новосибирск, ул Тимакова,2

Студент \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_

Тематика работы

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ПЛАН-ГРАФИК\***  
 проведения учебной практики  
 (научно-исследовательской/проектно-исследовательской работы)  
 проведения производственной практики  
 (научно-исследовательской/проектно-исследовательской работы)

№ п/п	Даты проводимых работ	Характеристика проводимых работ
		Вводный инструктаж по технике безопасности

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
подпись студента расшифровка подписи

Научный руководитель \_\_\_\_\_ **Фамилия И.О., должность**  
(подпись)

**Согласовано**

Руководитель практики от НГУ \_\_\_\_\_ **Фамилия И.О., должность**  
(подпись)

Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_ **Фамилия И.О., должность**  
(подпись)

Инструктаж обучающегося по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, а также ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка проведен « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О., должность)

**ОТЧЕТ**  
по проведению учебной практики  
(научно-исследовательской/проектно-исследовательской работы)

Ф.И.О. студента	(полностью)
Группа	
Ф.И.О. научного руководителя	(полностью), ученая степень, ученое звание (при наличии)
Место прохождения практики	(институт, лаборатория) (полное название)
Тематика предполагаемой исследовательской работы	
Обоснование выбора тематики предполагаемой исследовательской работы, ее актуальность	Актуальность темы обосновывается с точки зрения ее: научной значимости, социальной значимости, личностной значимости. Почему? Для чего?
Цель и задачи предполагаемой исследовательской работы	Задачи исследовательской работы - это все последовательные этапы теоретической и экспериментальной работы обучающегося с начала до конца, в рамках взятой темы/тематики проекта, поставленной цели.
Обзор литературы по предполагаемой исследовательской работе	Это перечень тех работ, которые были привлечены автором для того, чтобы развить и обосновать свою аргументацию в рамках своей предполагаемой научно-исследовательской работы
Перечень оборудования (с описанием), применяемого при проведении исследовательской работы	Указать оборудование, используемое в рамках своей предполагаемой исследовательской работы, и его технические характеристики
Методика и методы проведения теоретической и (или) экспериментальной части по предполагаемой исследовательской работе	Методика исследования — совокупность различных методов, приемов, способов для систематического, последовательного осуществления исследования. Методы исследования - это способы достижения цели исследовательской работы.
Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости), которое будет использоваться при проведении предполагаемой исследовательской работы	Указать ПО и информационные справочные системы, используемые в рамках своей предполагаемой исследовательской работы





Студент \_\_\_ Ф.И.О. (полностью) \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_ (магистратура) \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_

Тема квалификационной работы (здесь указываем тему выпускной квалификационной работы)

## ОТЧЕТ

по проведению производственной практики (преддипломной практики)

1. Место прохождения практики (институт, лаборатория) \*

2. Подготовка и оформление выпускной квалификационной работы:

*Отчёт составляется в свободной форме (за основу можно взять аннотации или часть ВКР, где единым текстом описываются следующие аспекты:*

*Цель и задачи ВКР (можно при желании указать также и мотивацию, то есть, почему выбрана именно такая тема работы, исследований)*

*Проведенные экспериментальные/теоретические исследования с указанием используемого оборудования (или литературы, если работа по большей части теоретическая)*

*Оценка и анализ результатов проведенных исследований.*

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
подпись студента расшифровка подписи

*Отзыв научного руководителя. (кратко отметить положительные/отрицательные стороны работы обучающегося в период работы над ВКР).*

Оценка работы студента за отчетный период<sup>4</sup> с « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 Оценка. \_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
подпись научного руководителя расшифровка подписи

Оценка работы студента за отчетный период с « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 Отчет по практике заслушан на заседании кафедры от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\*Поля обязательные к заполнению

<sup>4</sup> Оценка работы обучающегося проводится: 2 семестр учебного года с «01» 05.20\_\_ г. по 20.05.20\_\_ г.



*(можно также кратко отметить положительные/отрицательные стороны работы обучающегося в период работы над ВКР, представление презентации ВКР, ответов на вопросы, сформированность компетенций (см. п.п. 7, 12 РПД Практики (производственная, преддипломная практика)). Оценка.*

« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.      \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
подпись заведующего кафедрой      расшифровка подписи